

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO

CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA

**O ATO DE ENSINAR CIÊNCIAS: LIMITES E POSSIBILIDADES DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA EM SUA RELAÇÃO COM AS DIFERENTES
CONCEPÇÕES DE PRÁXIS**

SOROCABA – SP

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO

CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA

**O ATO DE ENSINAR CIÊNCIAS: LIMITES E POSSIBILIDADES DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA EM SUA RELAÇÃO COM AS DIFERENTES
CONCEPÇÕES DE PRÁXIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado em Educação, da Universidade Federal de São Carlos – *campus* Sorocaba, para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientação: Prof^ª. Dra. Juliana Rezende Torres.

Co-orientação: Prof. Dr. Antônio Fernando Gouvêa da Silva

SOROCABA – SP

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Madureira, Cristiane Aparecida

O ATO DE ENSINAR CIÊNCIAS : LIMITES E POSSIBILIDADES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA EM SUA RELAÇÃO COM AS DIFERENTES CONCEPÇÕES DE PRÁXIS / Cristiane Aparecida Madureira. – 2019.
128 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Prof.a Dra. Juliana Rezende Torres

Banca examinadora: Prof.a. Dra. Simoni Tormohlen Gehlen, Prof. Dr. Fernando de Faria Franco

Bibliografia

1. Ensino de Ciências da Natureza. 2. Paulo Freire. 3. Práxis transformadora. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (Sín).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano – CRB/8 6979

FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Humanas e Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Cristiane Aparecida Madureira, realizada em 20/08/2019:

Profa. Dra. Juliana Rezende Torres
UFSCar

Profa. Dra. Simoni Tomohlen Gehlen
UESC

Prof. Dr. Fernando de Faria Franco
UFSCar

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Simoni Tomohlen Gehlen e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

Profa. Dra. Juliana Rezende Torres

Dedico esta pesquisa
à minha mãe, Brasília Pinto, guerreira incansável na tarefa solitária de minha criação;
à minha tia, madrinha, e primeira educadora na arte da leitura e escrita, Maria Eugênia Pinto;
e “in memoriam”, ao meu padrinho e pai de coração, Sergio de Moraes.

*Os filósofos se limitaram a interpretar o mundo de diferentes
maneiras; mas o que importa é transformá-lo.*
(Karl Marx XI Tese sobre Feurbach)

AGRADECIMENTOS

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo. Os homens se educam entre si, mediados pelo mundo” (Paulo Freire).

Não nos fazemos sujeitos de práxis solitariamente. Nossa interação com o outro, com o ambiente, fazem de nós, sujeitos historicamente construídos. A nada chegamos, nada construímos, de maneira solo. Tudo se faz de maneira interativa, na convivência entre os sujeitos.

Assim, considero que esta pesquisa não se fez apenas pelas minhas mãos, mas por todos que me ajudaram, apoiaram, compreenderam e orientaram, de maneira direta ou indireta. E para todos estes, que aqui estão citados e representam tantos outros, agradeço pela realização deste trabalho.

Primeiramente, agradeço a André Pereira Mazini, amigo, irmão, companheiro de militância e de luta, responsável direto por meu retorno acadêmico, incentivador incansável pela minha luta para entrada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar Campus Sorocaba (PPGEd-So).

À Guilherme Madureira Engler, filho amado, que aqui representa toda minha família, pelo amor, paciência, compreensão e apoio nos momentos em que me ausentei para dedicar-me ao Mestrado e principalmente ao desenvolvimento da escrita desta pesquisa.

À minha orientadora, Prof.a Dra. Juliana Rezende Torres, pela orientação, disposição, paciência e meticulosidade dedicada à minha pessoa e pesquisa.

Ao Prof. Dr. Antônio Fernando Gouvêa da Silva, por ter aceitado o convite para co-orientação desta pesquisa, e cujas contribuições valiosíssimas na qualificação, disciplinas e grupo de estudos e pesquisa (GE Paulo Freire), nortearam e aprimoraram esta dissertação.

À Rodolfo Ernesto da Silva Diniz, Fernanda Isaura Medeiros Mirim, Adriana Lemes Catharino, Luís Roberto Rodrigues de Mattos, José Antônio Carlos, pelo apoio, pelo incentivo, pela disponibilização de materiais, pela parceria, pela amizade, pelo companheirismo....vocês representam uma gama de amigos e companheiros, de minha vida pessoal e profissional, que tanto contribuíram e contribuem para minha constante formação.

Ao Prof. Dr. Marco Aurélio Bugni, Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino – Sorocaba, por possibilitar minha frequência às disciplinas do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar Campus Sorocaba (PPGED-So) e pela autorização ao acesso nas dependências das unidades escolares da DE Sorocaba, para a realização e desenvolvimento do percurso metodológico deste trabalho.

À João Alberto de Oliveira Kuhn, pela agilização das autorizações necessárias junto a Coordenadoria Pedagógica – Secretaria Estadual de Educação, São Paulo (COPEP – SEE/SP)

Aos órgãos de competências da Secretaria Estadual de Educação (SEE-SP): Coordenadoria Pedagógica (COPEP), Diretoria do Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão Pedagógica (DECEGEP), e Centro de Anos Finais do Ensino Fundamental (CEFAF), pelo parecer favorável à realização dessa pesquisa, salientada sua importância e contribuição para a formação profissional da pesquisadora e de seu entorno educacional.

Aos professores participantes, pelo aceite em fazer parte integrante do trabalho, sem os quais não seria possível a realização desta pesquisa.

Aos colegas do Grupo de Estudos Paulo Freire (GE Paulo Freire) e do Grupo de Teorias e Fundamentos da Educação (GPTeFE), pela oportunidade de estudo, reflexão, enriquecimento acadêmico e cognitivo.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar *campus* Sorocaba (PPGED-So), especialmente ao Prof. Dr. Marcos Francisco Martins, pela dedicação, comprometimento, e rigor no embate reflexivo junto aos alunos do curso, pela incomodação de nossas certezas.

RESUMO

MADUREIRA, Cristiane Aparecida. O ato de ensinar Ciências: limites e possibilidades da prática pedagógica em sua relação com as diferentes concepções de práxis. 2019, 128p. (Dissertação de Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba/SP, 2019.

A presente pesquisa teve por objeto de estudo o ato de ensinar dos docentes de Ciências da Natureza da rede pública estadual paulista, locados na Diretoria de Ensino de Sorocaba, dentro dos limites e possibilidades da prática pedagógica em sua relação com diferentes nuances praxiológicas. Objetivou investigar a práxis desenvolvida por estes docentes, articulando-as nas dimensões práxicas marxistas. O referencial teórico permeou três autores que conceituaram a práxis com proximidades no conceito em Marx: Vázquez que conceituou a práxis como atividade humana consciente e orientada; Lefebvre que traz para a práxis o refinamento de suas subjetividades em dimensões reprodutora, mimética e transformadora, e Freire, que entende o processo educativo como transformador, inerente de uma práxis autêntica. Os dados obtidos foram averiguados no âmbito de uma abordagem qualitativa, em um grupo de 10 professores participantes. À este universo participativo foram realizadas entrevistas estruturadas e observação dirigida em sala de aula. Para a emersão dos dados e análise dos resultados, foram definidos como parâmetros balizadores as estruturas praxiológicas (sujeito, contexto, processo), que dentro da dinâmica metodológica da pesquisa emergiram e revelaram as proximidades das dimensões da práxis presentes no grupo participante. Ao final, a pesquisa traz denúncia e anúncio, em Freire. Denúncia, do foco epistêmico empírico que limita o docente na dialética de sua práxis. Anúncio, pela superação do ensino científico metódico, por um ensino científico de caráter epistêmico praxiológico, no âmbito de uma prática educativa autêntica. Daí a necessidade de implementação de processos de caráter praxiológico transformador na formação permanente de professores, via estabelecimento de parcerias com órgãos públicos educacionais.

Palavras-chave: Ensino de Ciências da Natureza, Paulo Freire, Práxis transformadora.

ABSTRACT

MADUREIRA, Cristiane Aparecida. The act of teaching Sciences: limits and possibilities of pedagogical practice in its relationship with different conceptions of praxis. 2019, 128p. (Dissertação de Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba/SP, 2019.

The present study had as object of study the teaching of Nature Science teachers from São Paulo state public school, located in the Sorocaba Teaching Board, within the limits and possibilities of the pedagogical practice in its relation with different praxiological nuances. It aimed to investigate the praxis developed by these teachers, articulating them in the Marxist praxic dimensions. The theoretical framework permeated three authors who conceptualized praxis in Marx's concept: Vázquez who conceptualized praxis as conscious and oriented human activity; Lefebvre who brings to praxis the refinement of his subjectivities in reproductive, mimetic and transformative dimensions, and Freire, who understands the educational process as transformative, inherent in an authentic praxis. The data obtained were verified through a qualitative approach, in a group of 10 participating teachers. In this sample universe, structured interviews and classroom observation were conducted. For data capture and analysis of results, the following praxiological structures (subject, context, process) were defined as beacon parameters, which within the research methodological dynamics emerged and revealed the proximity of the praxis dimensions of the sample group. In the end, the research brings denunciation and announcement, in Freire. Denunciation of the empirical epistemic focus that limits the teacher in the dialectic of his praxis. Announcement, by overcoming methodical scientific teaching, by a praxiological epistemic scientific teaching, within the framework of an authentic educational practice. Hence the need to implement transformative praxiological processes in the permanent formation of teachers, through the establishment of partnerships with educational public agencies.

Keywords: Natural Sciences Teaching, Paulo Freire, Transformative Praxis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparativo entre Teoria Tradicional e Teoria Crítica, contribuições para o Ensino de Ciências na perspectiva materialista histórico-dialética.....p.32

Tabela 2: Balizadores da práxis educativa frente às distintas dimensões da práxis...p.67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Agrupamento de discursos encontrados à partir dos discursos dos professores, considerando a ocorrência e identificação de cada estruturante praxiológico.....p.87

Figura 2: Agrupamento de discursos encontrados nas práticas dos professores, considerando a ocorrência e identificação de cada estruturante praxiológico.....p.91

Figura 3: Agrupamento de discursos e práticas encontrados na totalidade das análises considerando sua aproximação às nuances da práxis pedagógica.....p.101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEFAF (Centro de Anos Finais do Ensino Fundamental)
CGEB (Coordenadoria de Gestão de Educação Básica)
COPEP (Coordenadoria Pedagógica)
DE – Diretoria Regional de Ensino
DECEGEP (Diretoria do Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão Pedagógica)
EC – Ensino de Ciências
EFAF - Ensino Fundamental Anos Finais
EM (Ensino Médio)
GE (Grupo de Estudos)
GPTeFE - Grupo de Pesquisa Teorias e Fundamentos da Educação
MHD – Materialismo Histórico Dialético
PEB – Professor de Educação Básica
PCNP – Professor Coordenador de Núcleo Pedagógico
PPGEd-So - Programa de Pós-Graduação em Educação
PUC/SP – Pontifca Universidade Católica de São Paulo
SEE-SP (Secretaria de Educação do Estado de São Paulo)
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
UNESP – Universidade Estadual de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
Capítulo I: Relações entre Ciência e ensino de Ciências.....	22
1.1 Bases históricas : A Ciência como forma de conhecimento e compreensão do mundo	22
1.2 Diferentes concepções de Ciência	25
1.3 Implicações das concepções de Ciências nas práticas de ensino	33
1.4 Professor reflexivo? Limites e possibilidades do docente em Ciências	39
Capítulo II: Construção histórica do conceito de práxis.....	43
2.1 Práxis: polissemia e construção histórica do conceito	43
2.2 Nuances da práxis: de Marx à Vazquez e Lefebvre	47
2.3 A concepção da práxis em Freire: limites e possibilidades	52
2.4. Balizamentos: delimitando categorias para análise	60
Capítulo III: Percursos metodológicos da pesquisa.....	69
3.1 A metodologia.....	69
3.2 Percursos da obtenção de dados.....	71
3.2.1 Observação dirigida em sala de aula	71
3.2.2 Entrevista estruturada.....	74
3.2.3 Coleta de dados	76
3.3 A escolha do universo amostral	78
Capítulo IV: Análise dos dados à luz do referencial teórico	80
4.1 Análise das entrevistas estruturadas.....	81
4.2 Análise das observações em sala de aula	90
4.3 Associação das análises das entrevistas e observações: aproximações das nuances, contradições e dimensões dialéticas do movimento praxiológico na prática docente. 96	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS	108
APÊNDICES	114
ANEXOS	124

INTRODUÇÃO

Minha compreensão de mundo foi permeada pelo olhar através da Ciência. Na tenra idade, ainda criança em curiosidade ingênua¹ no entendimento de como indivíduos e fenômenos se comportavam em seus ambientes, a Ciência me mostrava o caminho compreensível pela racionalidade. A ansiedade por adentrar aos bancos escolares, nessa época se dava intencionalmente para que a minha proximidade pelo entendimento racional do mundo se legitimasse pelo conhecimento científico.

Em minhas lembranças como aluna, a Ciência só começa a figurar na época do módulo de ensino “segundo grau”, atualmente nomeado Ensino Fundamental Anos Finais (EFAF). Mas, esses primeiros contatos com a Ciência, em seu viés escolar na década de 1980, me foi decepcionante. O rigor científico ao qual eu aguardava, esperando que o professor, pelo caminho de seu ensino, abrisse a porta científica para que finalmente minha compreensão se ampliasse, não aconteceu. O mesmo docente de Ciências acompanhou minha turma ao longo do módulo escolar. Suas aulas eram de rigor disciplinar e comportamental, mas não científico. Sentados, alinhados. Abrir o livro, copiar, responder as questões propostas, memoriza-las. Responder à avaliação, reproduzindo a resposta do questionário anterior. Perguntas, não eram permitidas. Questionamentos, muito menos. Sequer o contato com o empírico, na observação dos fenômenos, tivemos.

Mas, a minha concepção de mundo pelos olhos da Ciência, me era indissociável. O contato com os livros didáticos de Ciências da Natureza me indicaram que o entendimento científico tinha mais a mostrar, mais a se entender, mais a se questionar. A curiosidade ingênua ainda me acompanhava, agora na adolescência, e apesar de ainda não ter sido reconstruída, me levou à escolha de frequentar no módulo escolar subsequente, um curso técnico integrado ao “colegial” (hoje denominado Ensino Médio), voltado para área científica específica, o curso de Patologia Clínica².

¹ Paulo Reglus Neves Freire (1921-1997) foi um educador, pedagogo e filósofo brasileiro. É considerado um dos pensadores mais notáveis na história da pedagogia mundial, tendo influenciado o movimento chamado pedagogia crítica. É também o Patrono da Educação Brasileira. Freire caracteriza a curiosidade ingênua ao que caracteriza o senso comum, é um saber feito apenas da experiência sem rigorosidade metódica.

² Patologia Clínica é uma especialidade médica, biomédica e farmacêutica que tem por objetivo auxiliar médicos de diversas especialidades no diagnóstico e acompanhamento clínico de estados de saúde e doença, através da análise de sangue, urina, fezes e outros fluidos orgânicos.

Foi aí que tive os primeiros contatos empíricos com a Ciência escolar, já que a prática pela experimentação do fenômeno era uma exigência do curso. Mas, mais uma vez, e agora por meio de experiências laboratoriais, a observação e constatação dos fenômenos era o foco do ensino científico.

Na sequência, nos bancos acadêmicos, a dinâmica de ensino não se distinguiu. Ingressante no curso de bacharelado e licenciatura em Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica – PUC Sorocaba, em 1992, a observação do empírico era focada no pilar do curso, que visava a preparação de biólogos atuantes principalmente na área ambiental e centros de pesquisas. A observação empírica, agora, era voltada à saídas a campo, observação de comportamento animal, relações ecológicas. A licenciatura, acoplada ao curso, visava a formação do professor de Ciências Biológicas, mas em segundo plano, complementar ao bacharelado³.

Dois anos após o término da faculdade de Ciências Biológicas, em 1997, entrei pela primeira vez em uma sala de aula, como docente habilitada, para ministrar aulas na rede estadual de ensino, em uma escola periférica da Diretoria Regional de Ensino de Sorocaba.

Na época, e principalmente pela minha trajetória escolar até aquele momento como aluna, a construção de minha concepção de ciência escolar como professora da área estava voltada formalmente à um conhecimento empírico, cientificista, técnico. Com o firme propósito de distanciar-me o máximo possível da figura de meu primeiro professor de ciências, voltei-me ao que achava importante no ensino científico. A escolha dos conteúdos, o embasamento na observação do fenômeno pelo empirismo, uma aula voltada para o ensino-aprendizagem **do** aluno e não **com** o aluno. Naquele momento, eu tinha a certeza de que o ensino de ciências por este viés, era o mais assertivo para os alunos. Mas, no campo concreto, o cotidiano escolar se dava antagonicamente ao meu olhar conceitual. O conteúdo científico, tão significativo aos meus olhos, não era aos olhos do aluno. A Ciência para eles, naquele modo transmissivo, tinha pouco sentido, e se tornaria, ao longo de suas trajetórias escolares, como um meio técnico, reprodutivo e necessário para o ingresso na vida acadêmica. Foram incontáveis as vezes em que ouvi isso, ou ao questionamento do por quê e para

³ Por informações do site da instituição (<https://www.puc-campinas.edu.br/graduacao/ciencias-biologicas-bacharelado/>), a licenciatura do curso de Ciências Biológicas “forma educadores afinados com as novas necessidades da Educação em um mundo globalizado, onde a produção está diretamente vinculada ao domínio de instrumentos tecnológicos e à qualificação profissional”.

que estariam aprendendo determinado tema. Como professor, a mim isso era frustrante. Como fazer com que a Ciência fizesse sentido e significado aos alunos? Haveria outro percurso, que não fosse o empirismo? Se o modo empírico não era suficiente, qual seria o caminho que o complementar? Ou seria ele, o complementar de outro caminho?

A construção das respostas aos meus questionamentos docentes só começou a se dar quando ingressei, em 2010, na faculdade de Pedagogia, pela Unesp *campus* Sorocaba. Ali, tive uma visão mais ampla sobre ensino-aprendizagem, mas ainda rasa sobre marxismo e pedagogias progressistas. Em 2011, convidada por outro professor que lecionava comigo na mesma unidade escolar, comecei a frequentar o GPTeFE (Grupo de Pesquisa Teorias e Fundamentos da Educação), da UFSCar, *campus* Sorocaba. Ao longo de minha participação no grupo, e posteriormente em outros de mesmo teor dentro da universidade até meu ingresso ao PPGEd-So (Programa de Pós-Graduação em Educação), em 2017, percebi pela autorreflexão as lacunas de minhas práticas, e elas estavam ligadas profundamente ao meu histórico de aluna, e em como a Ciência me foi apresentada nos bancos escolares. Desvelei em minha própria prática que o centro de minha construção como professor se deu filosoficamente em sentido não dialético, mas com ênfase avassalador no ensino cientificista-positivista, o qual até então reproduzi ao longo de minhas aulas, em moldes mais amenos à memorização que tanto critiquei em meu primeiro professor. Em minhas reflexões, percebi que a curiosidade ingênua que havia em mim, não tinha sido desconstruída até aquele momento, e que assim, eu também a mantinha em meus alunos. E para as minhas perguntas docentes, uma resposta me foi norteadora: para que a ciência faça sentido e significado para o aluno e para o professor, é necessário que a curiosidade ingênua se converta em curiosidade epistemológica⁴.

A partir daí, compreendi o objetivo da prática de ensino. Mas outro questionamento surgiu: como transitar da curiosidade ingênua à epistemológica?

Debrucei-me então na relevância do questionamento e em como chegar a sua resposta. Haja vista que o caminho empírico já percorrido em meu caminhar docente não havia trazido as respostas esperadas, percorri o percurso filosófico para esta questão. Considerando autores e pesquisadores nas concepções marxistas, vi nas obras de Vázquez, Lefebvre e, finalmente, em Freire, a resposta mais plausível para esta

⁴ Freire (1987) caracteriza a curiosidade epistemológica como a superação da curiosidade ingênua, se fazendo metódica e rigorosa. Essa rigorosidade metódica é que permite a passagem do conhecimento do senso comum para o conhecimento científico e, tal rigorosidade se acha no método de aproximação do objeto.

pergunta. Em todos os autores, o elo em comum que me fez pensar como ponto principal para a resolução desta pergunta, foi o conceito marxista denominado práxis⁵. Assim, ponderando a práxis, compreendi o cerne dos meus questionamentos: *é no sentido e significado das diferentes nuances da práxis, desenvolvidas no processo educativo que se vai ou não, da curiosidade ingênua à curiosidade epistêmica.*

Como característica imanentemente humana, a práxis não é um conceito exclusivo de uma vertente filosófica. Em comum aos paradigmas que a baseiam, é que o conceito refere-se à ação humana sobre a natureza, que nos difere dos outros animais. Algumas vertentes, como as hegelianas, a consideram como ação que se dá no campo das ideias. Outras, como as marxistas, a consideram no campo das ideias e de sua concretude. Pedagogicamente, alguns filósofos, como Lefebvre⁶, consideram a práxis como ação em vários níveis (práxis repetitiva, mimética e inovadora); outros, como Paulo Freire, reconhecem a práxis transformadora como a única verdadeira dentro do processo educativo.

Visto seu aporte filosófico, social, pedagógico, e ontológico, defino como objeto de estudo escolhido para o desenvolvimento dessa pesquisa a tipologia dos níveis da práxis, proposta por Lefebvre, nas ações docentes desenvolvidas pelos professores de Ciências da Natureza, da Diretoria de Ensino de Sorocaba (DE Sorocaba).

Considerando as nuances da práxis no Ensino de Ciências (EC) como objeto de estudo, escolhi como referencial teórico autores que procuraram conceitua-la no campo filosófico marxista. Assim, três autores deste viés permeiam as estruturas referenciais desse trabalho: Vázquez (1977), que conceitua a práxis como atividade humana consciente e orientada, que implica dimensões objetivas e subjetivas, Lefebvre (1975) que refina as características da práxis em níveis distintos, e Freire (1987), na práxis transformadora, como a única educativa. Cabe ressaltar que, no âmbito do ensino científico escolar em um universo pedagógico processual praxiológico transformador, destacam-se os estudos de Stuaní (2016) e Lima (2019).

Pesquisar, compreender e refletir sobre a práxis docente é de relevante importância nas questões pedagógicas, e na intencionalidade educacional que se almeja. Dependendo da objetivação do ato praxiológico docente, ela pode tornar-se mero instrumento de legitimação hegemônica (se voltado para a educação parcial e aligeirada,

⁵ Movimento ontológico de ação-reflexão-ação (transformadora), capaz de transformar uma realidade. A práxis será discutida no Capítulo II desta pesquisa.

⁶ Henri Lefebvre (1901-1991), filósofo marxista e sociólogo francês.

de ato reprodutor ou mimético), assim como um contribuinte ativo para a emancipação do indivíduo (como práxis voltada à transformação social).

Desenvolver e efetivar uma ação pedagógica equivalente ou aproximada à práxis transformadora não é uma tarefa das mais fáceis na sociedade contemporânea, principalmente por sua efetivação não estar atrelada unicamente à reflexão do educador, mas também à outros fatores, incluindo limites que se apresentam determinantes na prática docente⁷ que vão além do cunho axiológico e epistemológico do professor, mas também ideológicos, considerando o embasamento pedagógico no âmbito de sistemas capitalistas fundamentados pela lógica formal e impositiva, pelo “aprender a aprender”⁸.

Há duas décadas atuando ativamente como docente de Ciências da Natureza da rede pública estadual de São Paulo, nos últimos anos, como coordenadora da mesma área, e hoje, como diretora de escola, presencio a força hegemônica à qual a educação pública estadual paulista vem sendo submetida, e a considero um importante limite a ser relevado dentro da prática pedagógica. No contexto educacional público paulista, a intencionalidade se faz em cada instrumento escolar. O currículo, dá-se *à priori*, formulado de modo instrumental, considerando habilidades e competências previamente escolhidas, na medida da adequação do indivíduo às necessidades sociais. As concepções pedagógicas, no sentido da educação bancária, caracterizada por Freire (1987) estão próximas da pedagogia diretiva⁹, já que nesse modelo, não só as concepções pedagógicas são utilizadas como instrumento hegemônico estatal, mas também o próprio docente. Há um engessamento da prática pedagógica, vislumbrando o ato educativo acoplado em uma educação que se faz pela técnica, pelo repasse transmissivo de conhecimento, pela neutralidade. A epistemologia que fundamenta a pedagogia diretiva tem uma postura apriorista¹⁰, e nega a função principal da docência, que ocorre na intervenção das relações de aprendizagem do aluno. Em reflexão hipotética neste íterim, aos docentes da área das Ciências da Natureza, a postura

⁷ No capítulo I, discutiremos os limites da prática docente.

⁸ Um dos quatro pilares educacionais, proposto por Delors (2003), a expressão remete à preparação dos indivíduos para aprenderem aquilo que deles for exigido pelo processo de adaptação social, no desenvolvimento de habilidades e competências pré-estabelecidas.

⁹ Nessa pedagogia, o professor acredita no mito da transmissão do conhecimento – do conhecimento como conteúdo conceitual, como estrita mensagem verbal. Mas, não só. Acredita, também, que se transmite o conhecimento como forma, estrutura ou capacidade; embora acredite com frequência que a capacidade de conhecer é inata (BECKER, 2010).

¹⁰ O professor, imbuído de uma epistemologia apriorista – inconsciente, ou quase totalmente inconsciente – renuncia àquilo que seria a característica fundamental da ação docente: a intervenção no processo de aprendizagem do aluno (BECKER, 2010).

pedagógica estadual paulista negligencia o desenvolvimento da curiosidade epistêmica, sustentando e legitimando um caráter científico observativo, de cunho coisificado, incapaz de chegar à transformação social, já que a reflexão dentro do processo educacional, científico, não se realiza pelos sujeitos envolvidos, comprometendo a práxis docente.

Considerando o contexto da educação pública estadual paulista a problemática que envolve essa pesquisa é: *Frente aos limites da prática docente, como a práxis dos professores de Ciências da Natureza se aproximam ou se distanciam das diferentes dimensões de práxis? Em que medida, a práxis do docente de Ciências da Natureza pode propiciar a superação da curiosidade ingênua pela epistêmica?*

Para o esclarecimento da problemática, o objetivo geral foi definido em investigar a práxis desenvolvida pelos docentes de Ciências da Natureza e articulá-las às dimensões da práxis marxista, a partir da análise dos dados empíricos, elencados junto ao público alvo.

Especificamente, buscamos: 1) investigar o alinhamento das concepções do ensino científico escolar dos professores de Ciências da Natureza, aproximando o desenvolvimento de sua prática em sala de aula, e refletindo sobre a influência dos limites da prática pedagógica dos professores de Ciências em sua práxis docente; 2) elencar, pela análise de paradigmas praxiológicos pré-definidos com base no conceito de práxis em Marx e nos desdobramentos das nuances praxiológicas propostas por Vázquez e Lefebvre, possibilidades da práxis docente, desenvolvida em sala de aula; 3) propor, através da construção de balizadores praxiológicos (sujeitos, processos e contextos), aproximações e distanciamentos do ato de ensino científico escolar, na busca docente da superação da curiosidade ingênua pela epistemológica.

A abordagem metodológica deu-se pela análise e levantamento bibliográfico das nuances da práxis e limites da prática pedagógica docente, e pela pesquisa qualitativa, em campo, dos docentes de Ciências da Natureza, por meio de entrevistas estruturadas com os professores participantes e observação dirigida, em suas salas de aula.

A dissertação foi estruturada em 4 capítulos. No capítulo I, *Relações entre Ciência e ensino de Ciências*, há os quatro subtópicos: *Bases históricas: a Ciência como forma de conhecimento e compreensão do mundo*, onde faço um breve resgate histórico da construção da Ciência como forma de compreensão humana e do ambiente natural,

social e cultural; *Diferentes concepções de Ciência*, em que apresento o que é Ciência e como é produzida; *Implicações das concepções de Ciências nas práticas de ensino*, onde abordei o histórico da prática do ensino científico no país, e *Professor reflexivo: limites da prática docente no ensino de Ciências*, em que sinalizo os sujeitos, contextos e processos considerados dentro da práxis.

No capítulo II, *Práxis*, discutimos o conceito de práxis, a partir de Hegel até Freire, explicitando a escolha do referencial teórico e dos autores marxistas que o embasam. Em outros três subtópicos, *Nuances da práxis*, discutimos a caracterização do conceito na categorias propostas por Vázquez e Lefebvre, associando-as em Marx; *A concepção da práxis em Freire: limites e possibilidades* e *A aproximação docente da práxis transformadora como superação da curiosidade ingênua na prática pedagógica no ensino de Ciências*.

No Capítulo III, *Percursos metodológicos*, são apresentados subtópicos sobre a escolha do universo amostral, metodologia e métodos adotados, e os dados empíricos coletados (via entrevistas e observação dirigida em sala de aula). São apresentados nesse capítulo os parâmetros analíticos para averiguação dos dados empíricos junto ao referencial teórico.

No Capítulo IV: *Análise dos dados à luz do referencial teórico*, mostra resultados e análises, onde serão apresentados e discutidos os dados empíricos coletados à luz do referencial teórico.

As *Considerações Finais, Referências, Apêndices e Anexos*, fazem o fechamento da pesquisa.

Capítulo I: Relações entre Ciência e ensino de Ciências

Nesse capítulo abordamos a Ciência como forma de concepção, conhecimento e compreensão de mundo, resgato um breve histórico de sua construção dentro do ambiente social, natural e cultural. Após, apresento as concepções e produções científicas da humanidade. Na sequência, discuto sobre os impactos e influências das concepções científicas na prática de ensino da Ciência escolar no país, e, por fim, abordo a reflexão como parte integrante da práxis docente, ressaltando as diferenciações entre professor reflexivo e professor praxiológico dentro do ensino científico escolar.

1.1 Bases históricas: A Ciência como forma de conhecimento e compreensão do mundo

Historicamente, a humanidade busca a compreensão do mundo que o cerca, seus fenômenos, seu funcionamento. A humanidade busca o “conhecer”, o que a cerca. Conhecer a si mesmo, ao ambiente, aos fenômenos naturais. Em França (1994), podemos definir o conceito de conhecer:

Conhecer é atividade especificamente humana. Ultrapassa o mero ‘dar-se conta de’, e significa a apreensão, a interpretação. Conhecer supõe a presença de sujeitos; um objeto que suscita sua atenção compreensiva; o uso de instrumentos de apreensão; um trabalho de debruçar-se sobre. Como fruto desse trabalho, ao conhecer, cria-se uma representação do conhecido – que já não é mais o objeto, mas uma construção do sujeito. O conhecimento produz, assim, modelos de apreensão – que por sua vez vão instruir conhecimentos futuros (FRANÇA, 1994, p. 140).

O conhecer, dessa maneira compreendida, torna-se uma necessidade específica humana, e apresenta-se como um processo intimamente ligado a construção de conhecimento. É a compreensão, a apreensão e a interpretação do mundo que traz a reflexão ao ser humano, que constrói o entendimento do objeto, por várias vertentes, pelos olhares e concepções do sujeito que o conhece, pelas atitudes que se tem perante ele, e pelos instrumentos utilizados no processo de conhecimento. Para Freire,

não é possível fazer uma reflexão sobre o que é educação sem refletir sobre o próprio homem. [...] comecemos por pensar sobre nós mesmos e tratemos de encontrar, na natureza do homem, algo que possa constituir o núcleo fundamental onde se submete o processo de educação. Qual seria este núcleo palpável a partir de nossa própria experiência existencial? Este núcleo seria o inacabamento ou a inconclusão do homem (FREIRE, 1979, p. 27).

Vemos o conhecimento como a necessidade do ser humano em enfrentar seu próprio inacabamento ou inconclusão. Nesse processo, os homens criam culturas, acrescentam, modificam e interferem no mundo e em suas relações com ele, “se fazendo” através de processos de aprendizagem, construindo e se construindo amparadamente em conhecimento humano. Conhecer é enraizadamente, necessidade humana.

Araújo (2006) lista várias formas de conhecimento construídos historicamente: o senso comum, o conhecimento teológico, a experiência artística, o conhecimento filosófico, o conhecimento científico.

Antes do desenvolvimento do pensamento científico, as formas de compreensão do mundo eram baseadas predominantemente em visões metafísicas, sobrenaturais, advindas de medos, presunções e crenças humanas. Demo (1985) descreve o conhecimento pelo senso comum, como raso, superficial, não problematizador, acrítico e assistemático, crédulo da aparência e sujeito à informações não confiáveis. Lakatos e Marconi (1986) apontam o conhecimento religioso como não verificável, infalível e exato, baseado no princípio da autoridade, da transcendência e das verdades indiscutíveis. A expressão artística é uma forma de conhecimento, avaliada em Barilii (1994), como um experimento estético, de intencionalidade espontânea, dinâmica e aberta, onde não se propõem verdades absolutas, explicações universais e generalizáveis. Assim, a arte é processualmente um conhecimento reflexivo. Em Araújo (2006) observamos que o conhecer científico nasce de uma proposta de conhecimento diferentes das demais, porque busca compensar as limitações do conhecimento religioso, artístico e do senso comum. A proposta científica difere de outros conhecimentos humanos, por sua estruturação, pelo método.

O método é característico do que pode ser considerado científico, e é indissociável da Ciência. Trata-se de um conjunto de procedimentos, técnicas, roteiros precisos, em sentido e significado, que são utilizados para, em caráter indutivo e dedutivo, observar, experimentar e descobrir fenômenos naturais. Pelo método investigativo, a ciência aprofunda o conhecimento do objeto estudado, superando a superficialidade do senso comum, testa criticamente, comprovando hipóteses e formulando teorias, ultrapassando o conhecimento transcendente e teológico, organiza e sistematiza conhecimento, sobrepujando as expressões artísticas. O método também, incorpora um projeto racional de construção de conhecimento, já que, ao mesmo tempo que aprofunda o conhecimento do mundo em que a sociedade se insere, os conceitua,

difere e separa, organizando o conhecimento. Severino (2000) sustenta que o método deve referir-se à um fundamento epistemológico, sustentando e justificando o próprio caminho metodológico da pesquisa científica. Isso posto, vislumbra-se que o caráter epistêmico é imprescindível, já que a construção do conhecimento se dá via referenciais metodológicos, sem os quais não caberiam valores científicos legítimos, e deixariam o método com a aparência de um amontoado de técnicas a serem seguidas. O método científico, seguido a partir de um referencial, em que se dará o olhar ao objeto estudado, permite ao cientista aproximar-se do conhecimento do objeto estudado. Porém, há de se considerar que a concepção científica não se faz em um olhar único, unilateral e de verdades absolutas e imutáveis. É salutar considerar que a metodologia científica se faça por vias epistêmicas diversas.

Ao ter essa percepção fundamentalmente epistêmica, o método científico se encaixa dentre as formas de compreensão de mundo da humanidade, sugerindo na conformidade de suas premissas, superar a superficialidade do objeto estudado e chegar ao aprofundamento de seu entendimento. É essa necessidade de precisão, de aproximação ao máximo do entendimento do objeto que distancia a ciência da breve aparência, desvelando questões mais profundas e construindo conhecimento histórico sobre as questões humanas.

Com o desenvolvimento humano, e o avanço da compreensão do mundo através de sistemas metódicos, a Ciência afirma-se consideravelmente dentro da sociedade moderna como uma forma lógica e racional de observar e compreender o mundo. Mas o que é Ciência, afinal?

A visão de mundo através do conceito de ciência é tão antigo quanto a humanidade. A ciência é uma concepção milenar de compreensão de mundo, que se alicerça socialmente por seu embasamento mensuravelmente racional, metódico e empírico, onde suas afirmações são altamente aceitas. Chalmers (1993) afirma, sobre a credibilidade da Ciência:

A atribuição do termo científico a alguma afirmação, linha de raciocínio ou peça de pesquisa é feita de modo que pretende implicar algum tipo de mérito ou um tipo especial de confiabilidade (CHALMERS, 1993, p. 17).

Nessa afirmação, corrobora-se a autoridade da ciência na confiabilidade de fatos, que dentro da sociedade, só são considerados verídicos e comprovados, quando são validados cientificamente, através de métodos e experimentos empíricos. Assim, o lado científico é também o lado mensurável de fenômenos naturais.

Historicamente, a ciência caminha a medida que a sociedade avança, e contribui orgânica e simbioticamente uma com a outra. O laço metafísico que envolvia a humanidade, como predominante compreensão de mundo, gradativamente perde espaço para as concepções de cunho metodicamente científico. Filósofos e matemáticos, de Aristóteles ¹¹ a Bacon ¹², vêm incorporando fatos, desvelamentos e descobertas científicas, transformando e modificando a humanidade. No avanço da compreensão de mundo pela ciência, fenômenos naturais (como o movimento heliocêntrico, gravitacional, transformação química e física de materiais, funcionamento orgânico dos diversos seres bióticos, etc) foram empírica e legitimamente testados, legitimados, refutados, através do *modus operandi* científico, chamado “método”.

Em sazonalidade histórica dentro da sociedade, a ciência está intimamente ligada à evolução tecnológica, médica, biológica, interferindo diretamente na qualidade de vida de uma população. No desenrolar da construção histórica do conhecimento, a ciência trouxe benefícios incontáveis ao conjunto social, como o desenvolvimento de instrumentos na prevenção e contenção de doenças, desenvolvimento industrial, qualidade e esperança de vida de uma população. Avançando em campos filosóficos e sociais, as áreas científicas abrangem a Sociologia, a Política, a Educação. A compreensão de mundo, pelo método científico, estruturada indissociavelmente à ciência do desenvolvimento social.

1.2 Diferentes concepções de Ciência

A intencionalidade de se falar das principais concepções científicas, não é debater amplamente sobre cada uma ou confrontá-las em suas características, mas apresentá-las para dar suporte ao item 1.2 deste capítulo, em discussão sobre a influência das concepções no fazer pedagógico do professor de Ciências em sala de aula.

Historicamente, o método científico começa a ser desenhado, de maneira articulada, com Francis Bacon, que objetivava a Ciência dentro da sociedade como uma

¹¹ Aristóteles (384 a. C – 322 a. C) foi um filósofo grego, aluno de Platão e professor de Alexandre, o Grande. Seus escritos abrangem diversos assuntos, como a física, a metafísica, as leis da poesia e do drama, a música, a lógica, a retórica, o governo, a ética, a biologia, a linguística, a economia e a zoologia.

¹² Francis Bacon (1561-1626), 1º Visconde de Alban, também referido como Bacon de Verulâmio foi um político, filósofo, cientista, ensaísta inglês, barão de Verulam e visconde de Saint Alban. É considerado como o fundador da ciência moderna.

forma de melhora-la. Como Bacon, os pensadores Descartes¹³ e Galileu¹⁴ contribuem na construção do conceito e método científico. Sobre essas contribuições, Gressler (2003), escreve:

A necessidade de se ter fundamentos sobre o processo de investigação e sobre a certeza dos resultados despertou o interesse de pensadores, já no início do século XVI, em três povos distintos do Ocidente. Na França, René Descartes pautou sua defesa no método dedutivo; na Inglaterra, o grande teorizador da experimentação, Francis Bacon, deu uma configuração doutrinária à indução experimental, procurando ensinar alguns métodos rudimentares de observação e apontamentos e na Itália, Galileu Galilei, preocupado em instituir um pensamento baseado na experimentação, resolveu pôr à prova alguns ensinamentos de Aristóteles (GRESSLER, 2003, p. 28).

Bacon compreendia a Ciência como um novo sentido de pensamento, onde as subjetividades não eram consideradas e o empiricismo dominava o sentido e significado científico. Para ele, a técnica, a observação, o saber instrumental e a neutralidade estruturavam o pensamento científico. Conforme Chauí (1996), Descartes vê o conhecimento verdadeiro como “puramente intelectual, parte das ideias inatas e controla (por meio de regras) as investigações filosóficas, científicas e técnicas”. A concepção de Descartes dá à Ciência um verniz academicista, e ao cientista alguém isolado da sociedade, quase transcendente, em foco quase total na razão e objetividade. Galileu (1564-1642) tinha a preocupação matemática no âmbito do conhecimento científico. Procurando um conhecimento exato e preciso, seu foco era o ideal matemático empírico, na mensuração de fenômenos.

No tripé da construção conceitual dos três pensadores, emerge e se consolida historicamente três principais concepções científicas: a *racionalista*, a *empirista*, e a *construtivista* (Chauí, 1996). Na concepção racionalista, advinda dos gregos até o século XVII, a ciência é um conhecimento racional *dedutivo* e demonstrativo, de modelo matemático. Na concepção empirista, que vai de Aristóteles até o século XIX, e tem fartas contribuições em Bacon, Locke e Hume¹⁵, a ciência é interpretação dos fatos através de experimentos. Já na concepção construtivista, a ciência constrói modelos explicativos para a realidade¹⁶.

¹³ René Descartes (1596-1650) foi um filósofo e matemático francês.

¹⁴ Galileu Galilei (1564-1642) foi um matemático, físico, astrônomo e filósofo italiano. Fundamentou cientificamente a Teoria Heliocêntrica.

¹⁵ Francis Bacon (1561-1626), John Locke (1632-1704) e David Hume (1711-1776), filósofos que representam a visão empirista da concepção científica de conhecimento.

¹⁶ Chauí (1996) diz que a cronologia entre as concepções é ilusória, já que as ideias entre pensadores das referidas épocas não se inaugura em um período ou finda-se em outro. A autora

Nessa estrutura, a concepção de ciência do século XVI, a intencionalidade específica: produzir uma nova forma de conhecimento, confiável e comprovável. Conceitualmente, na contemporaneidade do século, a ciência é abordada como uma forma de conhecimento factual, contingente, sistemática, verificável, falível e aproximadamente exata, características descritas e corroboradas por Alves (1987), Lakatos e Marconi (1986), Gressler (2003).

No decorrer da temporalidade humana, a Ciência, como toda e qualquer forma de construção histórica, sofreu reflexões e questionamentos dentre seus pesquisadores e estudiosos. Muitos desses questionamentos, advindos do século XX, na pós-modernidade¹⁷, inquerem bases estruturais da Ciência do século XVI, como sua objetividade e sua neutralidade frente ao objeto de estudo. Mas, principalmente, inserem ao pensar científico outros elementos fundamentais a serem considerados, observados segundo Araújo (2006): a limitação do modelo tradicional e as condições sociais. A primeira indaga a mensuração, pela quantificação matemática, e exclusivamente por ela, do paradigma científico. Repensa também as questões da neutralidade do pesquisador frente ao objeto de estudo, e deste para o pesquisador. Seria possível, em uma pesquisa, manter-se neutro como pesquisador? E ainda, é possível como pesquisador isolar-se de suas concepções, seus paradigmas e construções históricas, na pesquisa científica? Em relação ao objeto, seria este totalmente passivo ao seu próprio estudo? A base solidificante do modelo científico de século XVI se reconstrói através destas questões e principalmente, pelo avanço de pesquisas que se instituíram na pós modernidade, como a teoria da relatividade de Einstein, estudos sobre mecânica quântica de Boher¹⁸, Prigogine¹⁹ e a ordem através da desordem. Santos (1996), além de citar esses exemplos, debate que esta quebra do paradigma dominante científico contribuiu para o avanço da

sugere o Renascimento como época de construção de novos conceitos e conhecimentos, além de avanços, principalmente nas áreas das ciências, sendo esse, também adotado cronologicamente como marco nesse capítulo.

¹⁷ A pós-modernidade é um conceito da sociologia histórica que designa a condição sociocultural e estética dominante após a queda do Muro de Berlim (1989), o colapso da União Soviética e a crise das ideologias nas sociedades ocidentais no final do século XX, com a dissolução da referência à razão como uma garantia de possibilidade de compreensão do mundo através de esquemas totalizantes.

¹⁸ Niels Henrick David Bohr foi um físico dinamarquês cujos trabalhos contribuíram decisivamente para a compreensão da estrutura atômica e da física quântica.

¹⁹ Ilya Prigogine (1917-2003), físico-químico russo, naturalizado belga, enquadra-se entre os cientistas do século XX que combinaram, com dinamicidade e criatividade, o conhecimento científico com a profundidade filosófica, em busca de uma compreensão abrangente da realidade (CARVALHO, 2017).

ciência, em seu repensar reflexivo no papel científico na sociedade. Haveria de se ter um repensar em seu relevo, em prisma epistemológico. Para isso, um viés, que antes era apenas do campo sociológico haveria de ser considerado e englobado nas questões científicas: as abrangências sociais. Santos (1996) aponta que o caminho científico se desvincula do paradigma dominante, de modelo engessadamente matemático, para o avançar de um novo paradigma, como modelo emergente, onde se agregam novas características à esta forma de conhecimento: o científico-natural atrelado ao científico-social; o local atrelado a totalidade; autoconhecimento científico; “popularização científica”, como senso comum. Se o repensar científico é um contínuo porvir, suas concepções também o são. Assim, dentre as três principais concepções científicas já enraizadas, a racionalista, a empirista, e a construtivista, desdobra-se a última, tanto em concepções relativistas, como em concepções dialéticas acerca da compreensão científica.

O relativismo, fortemente defendido por Kuhn²⁰ em sua “tese da incomensurabilidade”²¹, abala a racionalidade e a objetividade da ciência, rejeitando seu caráter indutivo, e, refletindo o rigor científico deve-se considerar a variação de métodos e materiais, e as concepções não neutras do pesquisador (impregnação dos dados pela teoria, já levantadas por pesquisadores anteriores à Kuhn). Sob esse prisma epistemológico, não existem verdades absolutas, mas, valores que variam de acordo com as diferenças de percepção do pesquisador, e da própria dinâmica da prática científica. O relativismo recusa o sistema absoluto, neutro e universal e não se obriga a demonstrar que a partir de certas premissas segue-se inexoravelmente a verdade, sob apenas um ponto de vista. Segundo Oliva (2012), na categoria relativismo epistêmico de Kuhn, os métodos de investigação da ciência são relativos à esquemas conceituais, molduras teóricas ou paradigmas. Assim, a evidência subdetermina a escolha de teoria na medida em que qualquer teoria pode ser racionalmente retida à luz da evidência disponível ou concebível. Em eventuais mudanças de teorias, formatos e hipóteses, a lógica de

²⁰ Thomas Samuel Kuhn (1922-1996), físico e filósofo da ciência estadunidense. Seu trabalho incidiu sobre a história da ciência e filosofia da ciência.

²¹ Essa tese sustenta que, frente a duas ou mais teorias rivais, é impossível justificar racionalmente a preferência por uma delas. Isto porque, quando um paradigma é substituído por outro, ocorrem mudanças radicais na maneira de interpretar os fenômenos, nos critérios para selecionar os problemas relevantes, nos procedimentos e técnicas para resolvê-los e nos critérios de avaliação de teorias. Além disso, os conceitos e enunciados de um paradigma não são traduzíveis para outro, pois uma mesma palavra pode corresponder a significados diferentes em diferentes teorias ou paradigmas (nas ciências sociais, o conceito de ideologia é um exemplo disso) (ALVES-MAZZOTTI, 2002).

pesquisa científica, se mantém, já que o método preserva suas originalidades, conservando e validando modelos teóricos dos mais variados. A principal crítica do relativismo frente à Ciência tradicional, é pela sua inflexibilidade e universalidade metódica frente aos processos e produtos oriundos da atividade científica.

As nuances dialéticas para a ciência, pautadas no princípio da transformação, são oriundas de eras pré-socráticas e posteriormente hegelianas. A dialética soma na construção de métodos mais abrangentes do que aqueles produzidos pelos neo-empiristas, reconhecendo a necessidade de métodos que possam trabalhar também com a contradição e não apenas com a certeza sensível e verificada (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Em Hegel, a dialética passa a ter robustez teórica. Para ele, o entendimento da realidade parte das ideias para o concreto, que é imperfeito, para retornar às ideias, numa dimensão idealizada que tende à perfeição. Assim, o homem tende a se constituir a partir do trabalho intelectual, de modo a compreender as contradições e articulações da realidade e com ela. Marx usa como referência a dialética de Hegel, e depois a refina em Feuerbach, para conceber sua concepção de dialética. No marxismo, o trabalho material é constituinte e construtor histórico, tendo como fator primordial as contradições sociais. Engels²², em *Dialética da Natureza*, esboça um perfil científico, ligado ao método dialético que colabora na compreensão de visão de mundo. O pensamento por uma ciência dialética avança em Lenin²³ e a escola soviética, com trabalhos substanciais entre o materialismo dialético²⁴ e as ciências naturais, que subsidiaram pesquisas como a de Oparin (*A origem da vida*, 1955), e até Vygotsky (*Pensamento e Linguagem*, 1934). Após um período de negação, de temporalidade

²² Friedrich Engels (1820-1895) teórico e filósofo revolucionário alemão que ajudou a criar o socialismo científico, juntamente com Karl Marx (FERREIRA; MORENO; BRANCO, 2007).

²³ Vladimir Ilyich Ulyanov, mais conhecido pelo pseudônimo Lenin (1870 – 1924), foi um revolucionário comunista, político e teórico político russo que serviu como chefe de governo da República Russa de 1917 a 1918, da República Socialista Federativa Soviética da Rússia de 1918 a 1922 e da União Soviética de 1922 a 1924. Sob sua administração, a Rússia e em seguida, a União Soviética tornaram-se um Estado socialista unipartidário governado pelo Partido Comunista. Ideologicamente marxistas, suas teorias políticas são conhecidas como leninismo (DEO; MAZZEO; DEL RIO, 2015).

²⁴ O método dialético entende que nenhum fenômeno da natureza pode ser compreendido, se focalizado isoladamente, sem conexão com os fenômenos que o cercam, pois todo fenômeno, tomado de qualquer campo da natureza, pode converter-se em um absurdo, se examinado sem conexão com as condições que o cercam, desligado delas; e pelo contrário, todo fenômeno pode ser compreendido e explicado, se examinado em sua conexão indissolúvel com os fenômenos circundantes e condicionado por eles (KONDER, 1991).

stalinista, a dialeticidade científica é retomada pela escola de Frankfurt²⁵. Horkheimer²⁶, um dos filósofos precursores dessa escola, pensa em uma teoria de conhecimento de caráter emancipatório, revolucionário, que, em sua totalidade, agregue as construções históricas humanas, suas subjetividades, e principalmente, suas intervenções sociais. Identifica, pela Teoria Tradicional e Teoria Crítica²⁷, os problemas internos da ciência contemporânea originada a partir de Descartes e culminando com os neo-positivistas²⁸ (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Horkheimer admite e reconhece, o caráter produtivo da ciência como força motriz de produção, ao mesmo tempo que critica sua fragmentação em especialidades, separando-a da totalidade de seus contextos. Novamente, a contestação do método científico se faz, já que em caráter dialético, a ciência se faz principalmente em contexto histórico e situações sociais determinantes da experiência. A preponderância ao método, e a redução dos constituintes sociais, dentro das premissas da Teoria Crítica, insignifica o pensamento científico à condição contemplativa de experiências organizadamente neutras. Ao modo de pensamento dialético, na Teoria Crítica, Horkheimer confronta a teoria tradicional, que se estrutura no pensamento dos primórdios científicos, ao método de Descartes, e às premissas do positivismo. Posteriormente Marcuse²⁹, e depois Habermas³⁰, aproximam a metodologia científica tradicional dos interesses da dominação pelo capital, já que a ciência, desse modo metódico, garante o domínio da natureza pela razão teórica pura e neutra, colocando-se se à serviço da razão prática. Deste modo a tecnologia garante a grande racionalização do aprisionamento humano por uma ciência positivista técnica e

²⁵ A “Escola de Frankfurt” não é, na verdade, uma escola no sentido tradicional. O termo designa, ao mesmo tempo, um grupo de intelectuais e uma teoria social específica, a teoria crítica, de inspiração marxista (ALVES-MAZZOTTI, 2002).

²⁶ Max Horkheimer (1895-1973) foi um filósofo e sociólogo alemão, um dos intelectuais da Escola de Frankfurt.

²⁷ A Teoria Tradicional se deu nos primórdios da filosofia moderna com René Descartes. Esse método ou modelo de teoria científica trouxe uma série de consequências para a análise da realidade tais como a separação entre indivíduo e sociedade, a perspectiva parcial de classe, a simplificação e a eliminação das contradições da práxis social. A Teoria Crítica contrapõe a tradicional, e considera a emancipação e o comportamento crítico (CARNAÚBA, 2010).

²⁸ O neopositivismo foi um movimento desenvolvido por membros do círculo de Viena na base do pensamento empírico tradicional e no desenvolvimento da lógica moderna. Para os neopositivistas, os únicos enunciados que podem ser considerados científicos são os submetidos a verificação lógica e os que não podem ser submetidos a verificação lógica empírica são considerados sem sentido e absurdos.

²⁹ Herbert Marcuse (1898-1979) foi um sociólogo e filósofo alemão naturalizado norte-americano, pertencente à Escola de Frankfurt.

³⁰ Jürgen Habermas (1929- atual) é um filósofo e sociólogo alemão que participa da tradição da teoria crítica e do pragmatismo, sendo membro da Escola de Frankfurt.

de caráter alienante. Para os três frankfurtianos, esse modo científico positivista e teórico não cabe mais ao pensamento reflexivo da sociedade vigente, pois não se atrela à práxis e nem ao seu papel histórico e capital humano, não se acomodando dentro das culturas e das sociedades, ao qual contextos e contradições sociais são intrínsecos.

Alves-Mazzotti (2002) compara a Teoria Tradicional e a Teoria Crítica, em tabela sistemática. Em pontuações específicas, Alves-Mazzotti traz para a Teoria Tradicional aproximações maciças às concepções filosóficas positivistas, e para a Teoria Crítica traz a concepção filosófica do materialismo histórico-dialético voltado à emancipação.

À luz da comparação, para esta pesquisa, formulamos e acrescentamos uma modificação ao quadro comparativo original de Alves-Mazzotti, introduzindo uma coluna à direita, que traz nossas contribuições como pesquisadores, para o ensino de ciências (EC) aproximando-o de uma perspectiva materialista histórico-dialética:

Tabela 1: Comparativo entre Teoria Tradicional e Teoria Crítica, contribuições para o Ensino de Ciências na perspectiva materialista histórico-dialética.

	Teoria Crítica	Teoria Crítica	Ensino de Ciências na concepção dialética
Objetivos da ciência	Desenvolvimento do conhecimento/formulação de teorias	Transformação da sociedade/emancipação do homem	Apropriação dos conhecimentos científicos, que vinculados às práticas sociais, emancipam as relações humanas
Recorte	Molecular: os fenômenos complexos precisam ser decompostos em aspectos testáveis	Molar: os fenômenos só podem ser compreendidos se vistos como totalidades Ciência e Sociedade	A compreensão pelo recorte molar se dá pela incorporação do recorte molecular, e não pelo seu descarte
Ciência e Sociedade	Produtos e processos da ciência são vistos como um sistema independente das relações sociais	Ciência e sociedade são vistas como um sistema global	Produtos e processos são indissolúveis, contínuos e simultâneos.
Ênfase	No método: critérios metodológicos definem os problemas que podem ser pesquisados	No problema: a metodologia assume aspecto secundário	No processo: a mediação do conhecimento se dá pelos contextos sociais emergentes.
Objetividade	Buscada através de mecanismos de controle embutidos no design e no método crítico	Atacada como um mito que encobre estratégias de dominação	Criticidade e transformação social.
Relação Sujeito-Objeto	Sujeito e objeto são elementos independentes no processo de pesquisa	Sujeito e objeto são elementos integrados e co-participantes do processo	Sujeitos são interligados, o objeto medeia a construção do conhecimento.
Neutralidade	Os valores do pesquisador não interferem no processo de pesquisa	O julgamento de valor é considerado parte essencial do processo	Não há neutralidade.

Fonte: Adaptada pela pesquisadora a partir de ALVES-MAZZOTTI (2002).

Apresentadas as concepções históricas do entendimento da ciência, retornamos aos nosso principal propósito: qual as implicações e influência das concepções de ciência na prática pedagógica dos professores da área?

1.3 Implicações das concepções de Ciências nas práticas de ensino

O documento Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) traz um breve histórico do ensino das Ciências Naturais, o qual usaremos para fazer as aproximações com as concepções de ciência apresentadas, observando sua temporalidade e orientação ao longo do ensino científico escolar no Brasil.

O documento descreve que as Ciências Naturais adentram ao ensino brasileiro a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases 4.024/61, nas aulas dos dois últimos anos do antigo ensino ginásial. Em 1971, com a Lei 5.692, o ensino das Ciências Naturais torna-se obrigatório nas oito séries do primeiro grau. Sobre o período escolar antecedente à lei, entre os anos 1960 e 1970, aponta o documento: “*O conhecimento científico era tomado como neutro e não se punha em questão a verdade científica*” (BRASIL, 1997, p. 9) A descrição do documento, indica que a ciência escolar que adentra os anos 1970, é muito próxima das concepções de ciência construída por Descartes, no século XVI. O caráter da neutralidade se dá fortemente, limitado à observação, memorização e reprodução de conceitos. A Lei 5.692/71 procura trazer uma repaginação as aulas de Ciências, norteadas pelas premissas da Escola Nova³¹. O período da implementação dessa lei, pelo documento, é descrito como uma tentativa de se desengessar o ensino científico escolar, passando a Ciência, de um caráter menos informativo e mais formativo aos alunos. O caráter científico, agora, volta-se para o empírico, e procura alicerce amplo nas práticas pedagógicas e na formação dos professores, no que se observa na análise:

A preocupação em desenvolver atividade experimental começou a ter presença marcante nos projetos de ensino e nos cursos de formação de professores. As atividades práticas chegaram a ser proclamadas com o a grande solução para o ensino de Ciências, as grandes facilitadoras do processo de transmissão do saber científico (BRASIL, 1997, p. 19).

³¹ A Escola Nova, também chamada de Escola Ativa ou Escola Progressiva, foi um movimento de renovação do ensino, que surgiu no fim do século XIX e ganhou força na primeira metade do século XX. No Brasil, o movimento ganhou impulso na década de 1930, após a divulgação do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932). Nesse documento, defendia-se a universalização da escola pública, laica e gratuita (Glossário Pedagógico - Portal Educacional).

O documento avança revelando uma concepção científica que adentra ao século XX nos bancos escolares, mas que carrega peso e raiz ainda no século XVI, e em bases empíricas e positivistas:

O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinho. O aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida então como “o método científico”: uma seqüência (sic) rígida de etapas preestabelecidas. É com essa perspectiva que se buscava, naquela ocasião, a democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros cientistas, mas também para o cidadão comum (BRASIL, 1997, p. 19).

Ao fazermos as aproximações da ciência escolar da época, com o quadro comparativo da concepção científica, proposto por Alves-Mazzotti (2002), vemos que o empirismo positivista é predominante na metodologia adotada para a estruturação e desenvolvimento das aulas da disciplina científica. A proximidade da ciência escolar com as concepções empíricas e positivista se explica devido ao arcabouço estrutural da ciência escolar adotar as premissas das concepções científicas seguidas por uma ciência academicista, matematicamente articulada dentro do método. Nos primórdios antecedentes à escolarização brasileira, a ciência escolar, partiu das premissas de Comte³² (ordem e progresso). Assim, a ordenação das coisas, objetos, fenômenos, seguiam uma ordem natural, tanto em campos de pesquisa, como em campos didáticos. O científico, é o que se explica ordenadamente, comprovadamente, matematicamente e de maneira neutra. São estas características que emergem na ciência escolar do documento da década de 1970. A ciência escolar e a acadêmica se equiparam, grosso modo, em sala de aula. O ensino científico se dá por modo transmissivo, instrumental e técnico, dando ao aluno, uma visão única da ciência, como técnica, mecânica, desvinculada da produção cultural, histórica e social da humanidade.

Vinculando historicamente o documento escolar da década de 1970 sobre o ensino de ciências aos estudos de Becker (2010), sobre modelos pedagógicos e epistemológicos, fazemos uma clara aproximação do direcionamento das aulas de Ciências propostos da época, para o que Becker descreve como pedagogia diretiva.

³² Isidore Auguste Marie François Xavier Comte (1798 — 1857), filósofo francês.

Nesse modelo pedagógico, a prática pedagógica segue ainda uma linha reta, unilateral, de conhecimento. O professor “transmite” o conhecer, sem questionamentos. Detém, por si só, toda visão e compreensão do objeto ao qual está impregnada sua técnica. Ao aluno, resta o “aprender”, o “absorver” de conceitos, técnicas, métodos observativos científicos. Becker questiona o posicionamento do professor quanto à esta postura, e responde que uma resposta simples, como “o professor age assim, porque aprende assim”, não é incorreta, mas notoriamente simples para uma questão profunda. Realmente, não satisfaz. É necessário, entre outras relevâncias, um olhar epistêmico no procedimento pedagógico desenvolvido, considerando-se o contexto e processo formativo do professor, em sua totalidade. E retornando à peculiaridade do ensino de Ciências, da década de 1970, é perceptível que apesar de começar a embrionização de preocupação preponderante de uma ciência escolar mais significativa às camadas estudantis, a raiz epistêmica empírica ainda continua fortemente atrelada ao ensino escolar, limitando espaço à outros olhares sobre seu objeto. Sobre a década de 1970, Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) salienta a manutenção da concepção empirista que permeava as didáticas do ensino de ciências segundo a qual as teorias são originadas a partir da experimentação, de observações seguras e da objetividade e neutralidade dos cientistas. O norte empírico na aprendizagem pelo método científico, é evidente.

O ensino científico, dessa maneira observado em pedagogias diretivas, desconsidera plenamente o aluno, como sujeito de sua construção e aprendizado, aproximando-se epistemologicamente da educação bancária descrita por Paulo Freire³³.

Retornando à historicidade do ensino científico escolar, na década de 1980, a ciência escolar sofre a compactação com a implementação de políticas públicas de licenciaturas curtas³⁴, na formação de seus docentes. Assim, em documentos e relatos de diversos campos científicos, percebe-se o direcionamento da construção do docente das Ciências da Natureza voltada à “transmissão” científica de cunho técnico, às

³³ Quanto a Educação Bancária, será melhor esclarecida no capítulo II.

³⁴ As licenciaturas curtas surgiram no país a partir da Lei n. 5.692/71, em 1971, num contexto em que passou-se a exigir uma formação rápida e generalista para atender a uma nova demanda de professores. A implantação inicial desses cursos, deveria se dar prioritariamente nas regiões onde houvesse uma maior carência de professores. Porém, esses cursos, que deveriam ter uma vida curta, se proliferaram por todo o País e grande parcela dos professores que estão exercendo a sua função em sala de aula são originários desses cursos de formação de professores. Foi amplamente rejeitada desde o início de sua instituição e implantação pois muitos afirmavam que lançava no mercado um profissional com formação deficitária em vários sentidos. Essas críticas acabaram repercutindo no Conselho Federal de Educação que aprovou em 1986 a indicação que propunha a extinção desses cursos nas grandes capitais do País.

necessidades sociais ligadas a produção de massa de trabalho instrumentalizada de modo imediatista e superficial. Desse modo, a figura do professor – considerado neste contexto o principal mediador do conhecimento científico – interliga-se à produção de demanda especializada para agir na sociedade que, nesse momento histórico no Brasil, avança para a centralização da urbanização populacional. Há ainda, uma outra necessidade social, que inquieta as bases utilitárias do ensino-aprendizagem da ciência, já que uma crise econômica mundial, afeta diretamente as terras nacionais. Nascimento, Fernandes, Mendonça (2010) sobre essa passagem temporal no ensino científico dizem:

Preconizava-se uma urgente reformulação do sistema educacional brasileiro, de modo a garantir que as escolas oferecessem conhecimentos básicos aos cidadãos e colaborassem com a formação de uma elite intelectual que pudesse enfrentar - com maior possibilidade de êxito - os desafios impostos pelo desenvolvimento (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 230).

Era necessário, por força de demanda social, o redirecionamento do olhar científico para dentro da escola e do processo educativo, para que o êxito científico almejado, se aproxime do desejado. Porém, a preocupação com o ensino científico não desconstrói nesse momento sua premissa básica epistêmica, a concepção empírica. Apesar de se investir em campanhas científicas para a formação de novos cientistas, de incentivo ao uso de experimentações, de fornecimento de material didático e pedagógico em direcionamento laboratorial e experimental, o movimento não teve êxito, e o ensino de ciências patina. A preocupação em se desenvolver a compreensão dos processos de produção do conhecimento científico, o ensino de ciências continuou sendo realizado de modo informativo, principal causa apontada por Nascimento, Fernandes, Mendonça (2010) para o fracasso do ensino científico nesse período.

Nesse período, o processo de apropriação histórica da ciência, é precarizado, desconsiderado. A atenção e preocupação estão ligadas ao produto que a ciência escolar pode gerar para a sociedade: formação de novos cientistas e de uma elite científicista, competitiva tecnologicamente.

Entre as décadas de 1980 e 1990, o direcionamento social, considerando principalmente questões ambientais de todos aspectos (relações homem-ambiente natural, homem-sociedade, homem-humanidade), levam novamente ao repensar da ciência escolar. A equidade e igualdade, dentro de campos científicos, começam a ser considerados como significantes, e questionam as questões de uma ciência neutra,

informativa e transmissiva. A ideologia dos produtores das ciências entra em cartaz, inserindo a visão crítica dentro das atividades científicas, conforme ratifica Chauí (1997). Dessa maneira, a atividade científica seria, estaria atrelada ideologicamente, já que o dinamismo anterior ao próprio ato de compreensão do real mostrava-se subjacente ao produto da atividade cognoscente.

Considerar o processo científico, dentro do processo educativo, era considerar a própria aprendizagem que se almejava. Nessas décadas, pela própria dinâmica social pela construção de uma sociedade cientificamente alfabetizada, novas possibilidades de mudanças curriculares nas áreas científicas são propostas (KRASILCHIK, 1987; VEIGA, 2002). Seguindo uma linha teórica cognitivista³⁵, currículos voltados para o ensino científico começam a direcionar-se para situações educativas que procuravam desenvolver o ensino-aprendizagem a partir da apropriação da própria ciência pelos alunos, desenvolvendo o senso científico e a resolução de problemas através da aprendizagem. Mas na linha das didáticas sugeridas pelos estudos há concepções de aprendizagem individuais, em contextos isolados, ignorando as totalidades sociais que as influenciavam, desconsiderando contextos às quais estavam inseridas e do aprendizado. (AIKENHEAD, 1994).

A década de 1990 adentra com o foco científico na problematização de situações que podem ser interferidas pela aprendizagem científica. A busca por um aluno que fosse crítico, reflexivo e autônomo cientificamente. As propostas educativas enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico; a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente e a se apropriarem de conhecimentos relevantes científica, social e culturalmente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Dessa maneira, o ensino de ciências começa a desenhar-se de outra forma no sistema escolar. Os sujeitos ganham novas falas no ensino científico. Há uma nova ligação entre ensino-aprendizagem, agora indissociáveis. A pedagogia diretiva, já descrita anteriormente por Becker (2010), começa a ser repensada, considerando a totalidade do processo educativo, nas relações entre sujeitos envolvidos (professor-aluno), processos e produtos científicos e, contextos históricos e sociais.

Apesar de as propostas de melhoria do ensino de ciências estarem fundamentadas

³⁵ Os cognitivistas acreditam que o indivíduo já nasce com condições para se apropriar de conhecimentos, ou seja, o processo de aprendizagem é tarefa única e exclusiva do sujeito, o ambiente não participa do processo. Utilizando-se da analogia da “caixa preta”: *o homem é uma caixa preta, na qual não se enxerga o que ocorre dentro, somente o que nela entra e dela sai* (MOURA et al., 2002, p. 3).

numa visão de ciência contextualizada sócio, política e economicamente, esse ensino continuou sendo desenvolvido de modo informativo e descontextualizado, favorecendo aos estudantes a aquisição de uma visão objetiva e neutra da ciência (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Desconsiderando a construção da ciência como elemento crítico e dialético para o contexto social, capital humano relevante e indispensável, alicerçado em estudos diversos (LÓPEZ CERESO, 1999; MARCO, 1997; FOUREZ, 1997), o aspecto de neutralidade persiste no ensino científico, indicando que a ruptura com o método empírico da ciência observativa, oriunda do século XVI, não foi superada.

Nos anos 2000, a identificação das aulas de ciências é retratada de outra maneira, em moldes didáticos ideais às necessidades sociais vigentes. A identificação do cidadão alfabetizado cientificamente, interventor da realidade, ganha corpo e amplitude em contexto relacionados à utilidade científica cotidiana (JIMÉNEZ; OTERO, 1990; GIL PÉREZ, 1991; MEMBIELA, 1995; YUS, 1997; HODSON; REID, 1998; VEIGA, 2002).

Considerada a construção histórica do ensino científico escolar até a contemporaneidade, é delineada uma questão, a qual coloca no aprender científico, uma função social sumária, que sazonalmente ascende na desconstrução de um modelo neutralizador e observativo, acrítico, para a reconstrução de um pensamento científico voltado dialeticamente para a intervenção das relações socio-ambientais.

Nascimento, Fernandes, Mendonça (2010), citando Hodson (1986), aponta que na concretude, a possibilidade do ensino de ciências ocorrer dentro do que se propõe atualmente, ainda é muito distante, já que as relações epistemológicas que permeiam ideias científicas e pressupostos pedagógicos de seu ensino-aprendizagem são complexos. Não menos importante, a ruptura do docente de Ciências com o modelo preponderantemente tido como científico, neutro, informativo, no âmbito de uma concepção positivista e epistemologicamente empírica, ao qual a ciência escolar ainda subordina-se orientando práticas e didáticas, independe da exclusiva demanda social à qual é direcionada.

A ruptura depende de outro olhar sobre o objeto, o da ciência escolar. Depende de um prisma filosófico, voltado para outras epistemologias, onde se pondera o empírico, mas que não se alicerce exclusivamente à ele. As complexidades das concepções científicas não permeiam apenas uma visão social, mas são parte de um nicho social dentro da própria escola: o docente de Ciências. A este, não se basta a

inserção de novas técnicas, novos experimentos ou métodos. Ao que se anseia do docente de Ciências, segundo algumas pesquisas (PIMENTA, 2008) se volta ao professor reflexivo dentro do próprio ensino científico escolar atual, aprisionado dentro de paradigmas e epistemologias a serem repensadas, em comparativo ao que se aguarda que ele seja no devir, um elemento de ressignificação social. O pensamento evolutivo no sentido do ensino científico não está alinhado à ação pedagógica do professor de ciências.

1.4 Professor reflexivo? Limites e possibilidades do docente em Ciências

É evidente, que em sua construção histórica, ocorreram reflexões sobre o ensino científico escolar. Mas, de maneira clara, as reflexões partiram do foco em materiais, métodos e técnicas, que buscassem a transmissão do conhecimento histórico científico ao ambiente escolar. A figura do professor de Ciências da Natureza, nesse ínterim, ganha um vulto técnico, instrumentalizador, neutro e alheio às reflexões permeadas pelo ensino científico.

Ao se considerar a educação como processo indissolúvel entre ensino-aprendizagem, é necessário que se considere a totalidade do ato. Logo, a reflexão isolada do ensino de ciências, relevando-se as características empíricas como centro, é fragmentada e parcial. Outras partes do processo são ponderadas, sendo uma delas a própria reflexão do professor, docente atuante na área de Ciências da Natureza.

Como ação ontológica, a reflexão não é exclusivamente docente. O ser humano reflete, repensa, refaz-se. Em campos pedagógicos, a reflexão é uma exigência intrínseca à prática docente (SCHÖN, 2000). A reflexão docente cresce, à medida em que o professor pratica a docência, que por si só, expõe-se não apenas à fatores técnicos, à métodos e metodologias de ensino pré-concebidos, ao norte epistemológico, mas também às questões políticas, sociais e ambientais. Em sua totalidade, as relações de ensino aprendizagem são dinâmicas e conflituosas, e estão em constante movimentação.

Pelas relações didáticas da própria profissão docente, não se pode considerar o professor apenas como técnico, específico especialista em sua área de atuação, tarefeiro na transposição de conceitos, hipóteses e métodos. Isoladamente, respostas técnicas não darão conta da demanda das problematizações do cotidiano. Válidos, os conhecimentos científicos e técnicos trazidos em sala de aula pelo professor são fundamentais para a apropriação do conhecimento histórico e científico, acumulado pela humanidade. Estes

respondem apenas tecnicamente às questões, muitas vezes de natureza da curiosidade ingênua. Porém, as situações cotidianas, que emergem ao longo da dinâmica da sala de aula, apenas com respostas técnicas não suprem o conhecimento epistêmico o qual se quer desenvolver.

Vejamos uma simulação exemplar, em uma sala de aula que o professor de Ciências desenvolve o tema “Esperança de Vida”, o docente traz para o ambiente o conhecimento técnico: qual o conceito do tema, dados gerais sobre mortalidade, principais causas de mortalidade, faixa etária, entre outros dados ditos científicos. No decorrer da aula, muitas questões emergirão, e os dados técnicos ali pré-escolhidos, não serão suficientes. À medida em que há a interação com os sujeitos envolvidos, outras questões técnicas e sociais podem surgir, como: nos dados apresentados, quantos eram jovens, negros, periféricos? Foram mortes naturais? De que modo ocorreram as mortes? Esses dados são da nossa região? Políticas públicas influenciam na morte precoce?

A situação exemplificada aponta no campo concreto a posição do professor de Ciências dentro do contexto social. A reflexão técnica e tática aprofunda-se em métodos, metodologias e afins. Espera-se um professor dinâmico e versátil, técnico e especialista no sentido científico, mas limita sua reflexão ao instrumento de sua docência, e não o expande ao seu ato de ensino.

O ato reflexivo é uma ação complexa, e dentro da docência, gera conflitos quanto à sua materialização e ao próprio entendimento conceitual. Um “professor reflexivo” pode ser aquele que reflete dentro de sua prática epistêmica, segundo Schön (2000). Nesse perfil docente, ratifica-se Pimenta (2008), com o foco reflexivo, o docente valoriza a construção do conhecimento pela reflexão, análise e problematização, além do reconhecimento implícito do ato de ensinar.

Há de se ter cuidado quando se trata de se conceituar a reflexão docente, caso contrário, voltamos ao ponto de se refletir apenas em uma parte do todo educativo. A reflexão docente permeia amplitude, e não reducionismo e limitações, como proposto por Schön (2000) quando considera a reflexão a nível individual e descontextualizada das instituições que as situam. Não pode ser vista, ou realizada, em apenas pontos isolados, implica técnicas, concepções e interpelações humanas. Pérez-Gomes (1992), vê em Habermas a definição de reflexão que aproxima esse necessidade docente: a reflexão não por um processo psicológico individual, uma vez que implica a imersão do homem no mundo de sua existência, um mundo carregado de valores, intercâmbios simbólicos, correspondências afetivas, interesses sociais e políticos.

Em se tratando de reflexão docente, as dimensões que a permeiam são as amarras para a ação concreta futura. Como proposta por Schön (2000), é premissa reflexiva o conhecimento da própria ação na prática educativa, a qual gera sua base epistêmica. Seu questionamento efetivo, para intervenções e mudanças. Mas, às reflexões sobre a prática, é imprescindível, entre outras contribuições, considerar a reflexão sobre a própria teoria pedagógica na qual se guia, como norteadora de sentido e significado da ação docente.

Ao fenômeno educativo não cabe explicações simples ou reducionistas, elencadas fundamentalmente em pontos isolados do processo. Sua amplitude encaminha para que a reflexão tenha sentido dialético.

Ianni (1988), sobre a reflexão dialética no processo educativo:

A dialética compreende a realidade como movimento, modificação, devir, história. Trata-se de refletir sobre os fatos, tendo em vista apanhar os nexos internos, constitutivos desses fatos. (...) Assim, parte-se do dado concreto, sensível e, pela reflexão, apanham-se as determinações que constituem o dado. (...) O resultado é o concreto pensado, uma construção teórico-prática, lógico-histórica. (...) A dialética apanha principalmente relações, processos e estruturas; apanha os fatos enquanto nexos de relações sociais, relações essas que os constituem. (...) Esse é o âmbito no qual se expressam as diversidades, as hierarquias, as desigualdades, as divisões e outras formas de relações de antagonismo e contradição (IANNI, 1988 *apud* PIMENTA, 2008, p. 145).

Dentro do alinhamento de um ensino científico que busque a postura de empoderamento histórico e transformação social, a reflexão docente entremeia-se em cunhos sociocríticos e emancipatórios, em fazer e pensar nas relações teoria-prática, nas contradições emergentes ao processo, na apreensão de situações do real, e intrínseco à atitudes e ações críticas frente ao mundo e sua atuação à este e com este. Dessa forma, a reflexão crítica e dialética tem em seu devir, **a ação sobre o próprio refletir**.

Sobre ações educativas reflexivas, nos atenta Freire:

No contexto concreto somos sujeitos e objetos em relação dialética com o objeto; no contexto teórico assumimos o papel de sujeitos cognoscentes da relação sujeito-objeto que se dá no contexto concreto para, voltando a este, melhor atuar como sujeitos em relação ao objeto. Estes momentos constituem a unidade (...) da prática e da teoria, da ação e da reflexão. (...) A reflexão só é legítima quando nos remete sempre (...) ao concreto, cujos fatos busca esclarecer tornando assim possível nossa ação mais eficiente sobre eles. Iluminando uma ação exercida ou exercendo-se, a reflexão verdadeira clarifica, ao mesmo tempo, *a futura ação na qual se testa e que, por sua vez, se deve dar a*

uma nova reflexão (FREIRE, 1976, p. 135-136).

À medida em que revemos o histórico do ensino de Ciências em campos nacionais, concebe-se que as reflexões que emergem sobre suas próprias necessidades e também as de cunho sociais indicam uma visão dialética do processo reflexivo em sua totalidade. Corroborada em Freire (1976, p.135-136), “*a reflexão só é legítima quando nos remete sempre [...] ao concreto, cujos fatos busca esclarecer tornando assim possível nossa ação mais eficiente sobre eles*”. Logo, a reflexão só se reconhece, quando seu devir gera uma ação voltada ao resultado de seu espelhar, e se assenta no processo ação-reflexão-ação.

Por conseguinte, não basta ao professor - aqui em questão os de Ciências da Natureza – refletir sobre sua prática, sobre métodos empíricos, sobre as teorias educacionais, sobre os contextos científicos e a função social da ciência escolar. É preciso que, de suas reflexões, emerjam ações concretas de atuação sobre seus empoderamentos reflexivos, emanando sua participação no contexto sociopolítico-cultural.

Na perspectiva dialética ação-reflexão-ação, a reflexão é parte pertinente, mas o processo ascende à outra concepção, a da práxis. Os saberes docentes, construídos individual e coletivamente, em processo histórico, produzem e são produzidos por reflexões, mas geram e são gerados pela própria práxis docente. Ghedin (2008) traz à luz da práxis, a ação do ato docente:

Fundar e fundamentar o saber docente na práxis (ação-reflexão-ação) é romper com o modelo “tecnicista mecânico” da tradicional divisão do trabalho e impor um novo paradigma epistemológico capaz de emancipar e autonomizar não só o educador, mas olhando-se a própria autonomia, possibilitar a autentica emancipação dos educando (GHEDIN, 2008, p. 135).

Em um sentido dialético, para que o docente de Ciências da Natureza atue efetivamente em um contexto desejado, não basta que ele seja um professor reflexivo. É necessário que ele seja um professor *praxiológico*.

Assim, ponderando a práxis, voltamos ao cerne dos questionamentos da pesquisa: *é no sentido e significado da práxis desenvolvida no processo educativo que se vai ou não, da curiosidade ingênua à curiosidade epistêmica.*

Capítulo II: Construção histórica do conceito de práxis

Nesse capítulo apresentamos a construção histórica do conceito de práxis até Marx, e seus desdobramentos através de Vázquez, Lefebvre e Freire, com suas aproximações e distanciamentos, justificando tal alinhamento referencial ao objeto desta pesquisa: o ato de ensino em Ciências. No referencial inerente ao processo educativo, usamos Paulo Freire mediante sua aproximação à Marx e à práxis transformadora, análoga ao conceito freireano de práxis autêntica.

2.1 Práxis: polissemia e construção histórica do conceito

O que é práxis? Como defini-la conceitualmente? Quais critérios usar para observá-la?

Estas não são questões fáceis de se responder, e por isso, um dos objetivos deste trabalho foi prontamente, estudar e refletir em profundidade histórica as conceituações sobre o referencial teórico escolhido.

Inicialmente, conceituar práxis, depende fundamentalmente dos paradigmas filosóficos que o pesquisador quer seguir, já que muitos filósofos e estudiosos criaram seus próprios conceitos sobre ela. Historicamente, há conceitos aristotélicos que buscaram defini-la, e outros precedentes a estes, de caráter mitológico. Em Aristóteles, a práxis ganha um caráter ontológico. Vázquez (1977) descreve a práxis aristotélica buscando associação com a Grécia antiga, descrevendo o conceito neste período como ação propriamente concreta. Assim, a práxis aristotélica é uma ação com fim em si mesma, não intercedente na realidade, tampouco dela transformadora. Não são ações criadoras, mas de cunho contemplativo. Ao desenrolar de suas reflexões, Aristóteles busca um conceito definitivo para a práxis, e acaba “categorizando” as atividades práxicas em três formas epistemológicas: a *teoria* (sentido teórico do conhecimento), a *poiesis* (sentido produtivo do conhecimento), e a *práxis* (sentido prático do conhecimento). Aristóteles ainda fragmenta o conceito, dividindo-o em econômico, político e ético. No sentido abstrato, o conceito aristoteliano estava estável e bem definido. Mas, no sentido concreto, o filósofo teve grandes dificuldades de praticá-lo. Sobre esse obstáculo que Aristóteles encontra na execução da prática, no sentido concreto da práxis, diz Bottomore:

Em várias ocasiões, discute a relação entre *theoria* e *praxis* como um tipo de oposição básica no homem, e, ao fazê-lo, parece incluir a *poiesis* na *praxis*, ou deixá-la de lado como algo marginal. Por outro lado, parece por vezes limitar a *praxis* à esfera da ética e da política (deixando de lado a economia), ou simplesmente à política (e nesse caso a ética é incluída na política). Além disso, em certas passagens, Aristóteles parece identificar *praxis* com a *eupraxia* (boa *praxis*), por oposição à *dyspraxia* (má *praxis*, infelicidade). Seria, porém, inoportuno considerar como indício de confusão todas essas complicações, que antes expressam um entendimento profundo da complexidade dos problemas (BOTTOMORE, 2003, p. 460-461).

O “indício de confusão”, ao qual se refere Bottomore, podemos ver como indicação de que o conceito de Aristóteles estava incompleto, indefinido. O conceito não era definitivo, estava em construção.

Para Aristóteles, assim como para Platão, a *praxis* válida era a que se realizava a nível mental, já que para ele, o ser humano só se realiza verdadeiramente na vida teórica. As atividades relacionadas ao trabalho material, de transformação da natureza, não eram consideradas, já que para o pensador, como também para a época, atividades ligadas ao trabalho material eram próprias dos escravos, e as intelectuais, dos homens livres. Logo, a *praxis* legítima, pelos conceitos aristotelianos, era a *praxis* a nível contemplativo, ligada às atividades do pensar e refletir, mas limitadas ao campo do agir. Vázquez (1977) nos traz esse endosso do pensamento aristoteliano:

A separação entre teoria e prática, ou entre a ciência e suas aplicações prático-mecânicas, é característica da Grécia clássica e serve de base para a atitude depreciativa em relação ao trabalho e às artes mecânicas (VÁZQUEZ, 1977, p. 24).

Na transposição entre a Idade Média e a Modernidade, no Renascimento, a consciência filosófica da *praxis* começa a sofrer reformulação estrutural. O pensamento filosófico começa a repensar o conceito da *praxis*, e o ser humano deixa de ser um animal teórico, para ser também sujeito ativo, construtor e criador do mundo, mas também reivindica a dignidade humana não só pela ação contemplativa, como também pela ação prática.

Apesar disso, e em temporalidade histórica, o conceito de *praxis* contemplativa formulado por Aristóteles permeou e enraizou vários outros filósofos e estudiosos, da

Grécia antiga até a atualidade: Saint-Victor³⁶ utilizou a práxis para um sentido “aplicado” de conceitos matemáticos; Francis Bacon³⁷ na “aplicação de uma teoria”, Locke o atribuiu às aplicações práticas em ações úteis, norteadas pela ética. Em Kant, a conceituação é novamente redividida. Numa primeira linha, em uma práxis de aplicação teórica, e numa segunda, em uma práxis eticamente consistente.

De Aristóteles à Kant, vemos que a estrutura do conceito mantém sua base. Nesse espaço temporal, considerou-se a práxis como atividade humana, ontológica ao ser, mas agora interligada às atividades, principalmente do intelecto. Porém, apesar de o trabalho manual começar a ser revisto e tido como valoroso, o fator da contemplação, e a dignificação pela práxis do intelectual ainda se mantém. Outras proximidades também são perceptíveis: a práxis repartida em fragmentos, a independência entre teoria, prática e ação, a práxis diferenciada entre as várias esferas sociais e comportamentais. Mas, a complexidade da práxis ainda estava fragmentada na compreensão de sua totalidade. Essencialmente, ao trabalho e à prática, agora providos de valor social ético e moral, é considerado apenas em seu fruto de produção, e não o de seu produtor. Em outras palavras, ao objeto resultante do trabalho se designa valor prático, mas ao seu produtor não. O conceito práxis, até então, não alcança no desdobramento de seu entendimento processual, a posição dialética que movimenta o gradiente praxiológico: a consciência da práxis³⁸.

Posteriormente, sobre os filósofos desse período, Vázquez (1977) cita que “*o mais alto grau de consciência da práxis, antes de Marx, é encontrado na filosofia idealista alemã, e particularmente, em Hegel*”³⁹. Mas o próprio Vázquez, sobre a práxis hegeliana, conclui que essa práxis teórica só encontra seu fundamento no próprio movimento, baseada teoricamente na metafísica. Ao propósito cognoscível, Hegel foi o primeiro pensador a tratar filosoficamente, a fundo, a ação humana tanto como transformadora quanto como produtora de objetos materiais. Mas, a transformação prática entendida por Hegel não se dá em campos materiais, e sim na idealização, no

³⁶ Hugo de São Vitor, (1096-1141) foi um filósofo, teólogo, cardeal e autor místico da Idade Média.

³⁷ Francis Bacon foi um filósofo, político inglês e um dos fundadores do método indutivo de investigação científica, o qual estava baseado no Empirismo; John Locke (1632-1704) foi filósofo inglês, um dos mais importantes filósofos do empirismo; Immanuel Kant foi um filósofo prussiano, amplamente considerado como o principal filósofo da era moderna, operou, na epistemologia, uma síntese entre o racionalismo continental e a tradição empírica inglesa.

³⁸ Síntese da pesquisadora.

³⁹ Hegel (1770-1831) foi um filósofo alemão. Um dos criadores do sistema filosófico chamado idealismo absoluto. Foi precursor da filosofia continental e do marxismo.

campo das ideias. Logo, está fora dos níveis de transformação esperados, está ao nível quimérico, metafísico, intransponível ao ser humano. Ao devir hegeliano, outro filósofo, Feurbach⁴⁰, considera os conceitos de Hegel, porém propõe uma significativa alteração. A figura metafísica das concepções hegelianas, em Feurbach, cede lugar à figura humana.

Essa alteração está presente nas onze teses sobre Feuerbach, propostas por Marx, onde destacam-se a segunda, oitava e décima primeira:

II tese [...] É na práxis que o homem deve demonstrar a verdade, isto é, a realidade e a força, o caráter terreno de seu pensamento...

[...] VIII tese Qualquer vida social é, essencialmente prática. Todos os mistérios que levam ao misticismo encontram sua solução racional na práxis humana e na compreensão dessa práxis.

[...] XI tese Os filósofos se limitaram a interpretar o mundo de diferentes maneiras; mas o que importa é transformá-lo (MARX, 2005, p. 120).

E é na XI tese proposta por Marx (2005), que se encontra o ponto crucial do conceito da práxis, que respalda teoricamente esta pesquisa: não basta contemplar o mundo, é necessário transformá-lo, e assim compreendê-lo, apreendê-lo, conhecê-lo, pois só assim, ele lhe tem sentido e significado.

Ainda sobre esta tese, Vázquez (1977) evidencia o ponto divergente entre as filosofias praxiológicas anteriores e posteriores à Marx: a consciência da práxis. Neste viés, Marx promove a ruptura da observação contemplativa e conceitual da práxis, e parte para o campo concreto. Autores como Mayoral (2007) classificam esse desdobramento da compreensão da natureza dialética da práxis ser indissolúvel de sua consciência praxiológica, como a certidão de nascimento do marxismo.

Com efeito, Marx percorre um caminho de construção contínua do conceito de práxis, a partir dos conceitos formulados por Hegel e Feurbach. Como já citado, para Hegel, a práxis era um movimento teórico, observativo da realidade. Reflexivo, porém, apenas em nível de pensamento, onde os atos revolucionários ocorriam a nível metafísico do pensamento crítico e teórico. Pela lógica hegeliana, é a consciência que dita a vida. Logo, para Hegel, a vida está posta, dada, é imutável, e só resta ao ser humano compreendê-la pelo autoconhecimento, de maneira contemplativa. Marx parte da conceituação hegeliana, mas, inverte a sua lógica: é a vida que propõe a consciência. Assim, Marx finca o marco histórico na compreensão do conceito de práxis. Propõe que nada está dado, nem posto, e é através das ações vitais e de suas transformações, que se

⁴⁰ Feuerbach (1804-1872) foi um filósofo alemão influenciador no pensamento de Marx.

dá a consciência humana.

2.2 Nuances da práxis: de Marx à Vázquez e Lefebvre

A práxis como categoria, torna-se o objeto central da filosofia marxista (VÁZQUEZ, 1977). A formulação conceitual da práxis em Marx propõe que a ação humana seja transformadora do mundo, e que o pensamento revolucionário, contido na idealização crítica de um campo teórico e abstrato, conjuguem-se às ações materiais, não de maneiras à orientá-las, mas alinhando-se simetricamente à elas. Marx parte do Manifesto Comunista para estruturar o conceito da práxis como ato transformador e revolucionário, entendendo a construção histórica, social e prática da classe operária diante da necessidade de se enfrentar a burguesia. A construção e entendimento estrutural e reflexivo da práxis como catalizador da transformação dá-se em marco inicial marxista, mas não se finda nele.

Vázquez (1977) em *Filosofia da Práxis*, faz uma reflexão filosófica da práxis. Ao marxismo, cabe a sua estruturação, sentido e norteador social transformador. Sobre o conceito, e suas relações marxistas, relata:

Como filosofia da práxis, é a consciência filosófica da atividade prática humana que transforma o mundo. Como teoria, não apenas se acha correlacionada com a práxis – revela seu fundamento, condições e objetivos – como também tem plena consciência dessa relação, e por isso, é um guia de ação (VÁZQUEZ, 1977, p. 91).

Assim descrito em Vázquez (1977), a práxis em Marx supera as delimitações entre as filosofias idealistas especulativas e materialistas, fundindo-as em totalidade em uma filosofia enriquecida, praxiológica, epistêmica e revolucionária.

Vázquez (1977) classifica, tipifica, confronta o conceito prático, partindo fundamentalmente de Marx. Reflete seu sentido filosófico, prático e teórico, a partir de outros filósofos marxistas e não marxistas. Aponta níveis de práxis. Para a compreensão, desvelamento e aproximação referencial dessa pesquisa, é necessária que se faça essa compreensão conceitual e histórica sobre a práxis. Mas, é necessária também, que se veja a práxis através do olhar de Marx. Logo, retornar aos pontos estruturais da práxis marxista, se torna indispensável. Vázquez (1977), para esta questão, não satisfaz plenamente a compreensão destas estruturas. Assim, outro marxista, Lefebvre, em leitura muito próxima ao trabalho desenvolvido por Vázquez, complementa oportunamente a

necessidade desta pesquisa em compreender, refinadamente, a estruturação conceitual da práxis em Marx.

Lefebvre (1975), ao refletir o conceito de práxis em Marx, ressignifica a práxis em toda sua complexidade filosófica, antes contemplativa, para um movimento vivo e ativo. O filósofo, considerando em sua obra as diversas reflexões de outros marxistas, como Gramsci⁴¹ e Lukács⁴², parte do princípio que há várias divergências entre os conceitos encontrados, sendo necessário um explicitar mais efetivo do conceito de práxis marxista. As considerações de Lefebvre, a partir da complexidade e amplitude da práxis considerada por Marx, são fundamentais para a acomodação dos referências deste trabalho.

Há de se considerar, em Lefebvre (1975), a crítica que ele faz em relação às divergências encontradas entre outros marxistas. Isso deve-se pois à Marx, que apesar de enraizar um marco no conceito e ressignificação de práxis, não voltou à sua noção, deixando lacunas em seu entendimento, o que colaborou com as divergências conceituais posteriores. Lefebvre (1975) cita:

A obra de Marx não somente é inacabada como é incompleta e as exposições são insuficientes até nos setores mais elaborados. O que muito contribui para mal entendidos posteriores (LEFEBVRE 1975, p. 151).

Propõe então a releitura dos tópicos que Marx considerou para conceituar a práxis:

1. A noção de práxis pressupõe a reabilitação do sensível e a restituição do prático sensível. É o prático sensível que leva à práxis, nas relações entre os seres vivos e humanos e fazem parte deste mundo sensível reconhecido, redescoberto, revelado.
2. O homem (ser humano) é, antes de mais nada, ser de necessidade. A natureza humana é contraditória à própria natureza. É preciso entender que há uma relação conflituosa entre o homem e a natureza: unidade (o homem mais desenvolvido não se separa da natureza) e luta (a atividade humana arranca da natureza a satisfação das necessidades humanas, transformando-a, devastando-a).

Nestes dois tópicos, Lefebvre vê o duplo fundamento da práxis em Marx: o

⁴¹ Antonio Gramsci (1891-1937) foi um filósofo marxista, jornalista, crítico literário e político italiano.

⁴² Georg Lukács (1885-1971) foi um filósofo e historiador marxista.

sensível, de um lado, como aquele que age, reflete e repensa, e do outro, a atividade de criação, oriunda da necessidade humana, contraditória, pois cria e devasta ao mesmo tempo que constrói. Na totalidade de sua estruturação, a práxis é produtora, mas também é processual. A cada processo, uma necessidade a ser produzida. A cada necessidade produzida e acabada, novas surgem, e novos processos iniciam à atende-las.

3. O trabalho participa do movimento dialético “necessidade-trabalho-gozo”, do qual ele é momento prático e histórico.

4. Devemos distinguir as atividades que se consagram à matéria daquelas que se ocupam dos seres humanos.

É imprescindível a atuação do trabalho⁴³ dentro da práxis. É em suas relações que há a mobilidade do movimento dialético. É no trabalho, e em suas configurações axiológicas, que se baseia a práxis humana, que se constrói e desconstrói princípios e concepções. Lefebvre (1975) faz a distinção das atividades humanas, como trabalho, em *poiésis* e *práxis*, onde a primeira corresponde a um tipo de trabalho ligado ao prático sensível, ao artístico, ao natural, e à práxis como a apropriação mais administrativa, mais material e concreta. Porém, a distinção choca com o conceitual de trabalho, considerado pelo próprio Lefebvre, que admite ser as divisões interdependentes, necessárias e intrínsecas uma a outra. Não há trabalho que não englobe *poiésis* e *práxis* (neste sentido restrito). São indissociáveis, unidas de maneira contraditória e dialética. Lefebvre (1975, p. 154) sobre essa junção, cita: “Com efeito, a práxis é antes de tudo, ato; relação dialética entre a natureza e o homem, as coisas e a consciência (que não se tem direito de separar, como fazem os filósofos, que se substantivam isoladamente)”.

5. A existência distinta e específica da arte e da cultura poderia indicar que a apropriação de sua própria natureza por parte dos homens (a natureza neles, sensação e sensibilidade, necessidades e desejos), resulta mais da *poiésis* do que da *práxis* (no sentido restrito e preciso deste último termo).

Aqui, vê-se as relações entre a práxis, sua construção histórica e sua relação de dominação ou apropriação da natureza.

⁴³ Qualitativamente como potencial, uma atividade vital que expressa os poderes e capacidades do homem. O trabalho é um processo em que o ser humano com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza [...] atuando, assim sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo modifica sua própria natureza (MARX, 1985 *apud* OLIVEIRA, 2006, p.77).

Nos pontos elencados por Lefebvre (1975), situados no contexto da obra de Marx, construímos nossa compreensão do conceito de práxis, referencial desta pesquisa:

A práxis é ato humano inerente e ontológico. Envolve indissociavelmente, ação, reação, reflexão e retorno à ação. É produto histórico, mas é também processo ativo de sua criação. Emerge da necessidade humana, criando, destruindo e reconstruindo novas necessidades, a medida que supera as primárias. Está ligada intimamente ao trabalho, sendo esse a força motriz, contraditória e dialética que lhe envolve em todas as relações, inclusive as relações de dominação e apropriação da natureza, da sociedade, da cultura.

De fato, a amplitude do conceito práxis, quanto ato humano, é imensurável. Envolvendo a diversidade de concepções, é indubitavelmente certa a presença não apenas de uma práxis, mas de vários níveis praxiológicos, que pela natureza do conceito e sua dialeticidade, permeiam uma a outra, conforme o movimento histórico de construção e reconstrução da mesma. Lefebvre (1975), nesse ínterim, assim como Vázquez (1977), distingue níveis de práxis, baseado em suas leituras marxistas. Sem menosprezar níveis concebidos em três vertentes para a construção de cada tipo prático (a base, pelo trabalho; a estrutura, pelas relações produtivas, e a superestrutura, pelas relações ideológicas sociais), mas considerando-os insuficientes para abranger a amplitude do conceito.

Os níveis, considerando primariamente suas estruturas, alinham o grau de penetração da consciência ativa dos sujeitos no processo praxiológico e seus produtos:

[...] a práxis é a ação do homem sobre a matéria e criação – através dela – de uma nova realidade, de acordo com o grau de penetração da consciência do sujeito ativo no processo prático e com grau de criação ou humanização de matéria transformada evidenciado no produto de sua atividade prática (VÁZQUEZ, 1977, p. 245).

Vázquez (1977), ao relacionar a práxis em níveis, considera principalmente a dialeticidade entre processo e produto. Nesse sentido, nivelar os diferentes tipos de práxis não significa, colocá-las em patamares de superioridade ou inferioridade uma a outra, mas interpretá-las através de suas relações dialéticas dos sujeitos quanto aos processos desenvolvidos e produtos criados em sua atividade. Como a premissa central é a ação dinâmica do grau de penetração de consciência dos indivíduos, não há estagnação no processo. Os níveis práticos permeiam um ao outro, não sendo limitados ou findados,

haja vista sua constante construção e desconstrução, e dependem das ações e reflexões envolvidas.

Lefebvre (1975) e Vázquez (1977) chegam à níveis práticos análogos: o repetitivo/reiterativo, o mimético/imitativo, e o inovador/criador. Além dessas, conceituam o mais alto nível de práxis, considerando o grau de consciência: a revolucionária.

Em um nível prático repetitivo/reiterativo, a práxis se faz, em ciclos, reincidentemente nos mesmos gestos e atos. Não há criação nesse tipo de práxis, nem transformação ou superação de situações. É o ato pelo ato, pelo ciclo e constância. Nesse nível repete-se ou adequa-se aos modelos já propostos, já existentes. A dinamicidade processual não acontece, os produtos são previsíveis, definidos *à priori*, sem alterações em ideário e materialidade do objeto e suas subjetividades.

A práxis mimética/imitativa é próxima a repetitiva, já que segue modelos, que podem ser iguais ou com ressalvas aos modelos originais. Essa práxis pode ser criativa, porém as criações são inconscientes, e buscam a imitação do que já foi criado, não sua superação ou reconstrução em campo material, ideal, objetivo ou subjetivo. Processos e produtos são previamente conhecidos, com resultados previsíveis e esperados. Não há reconstrução, resultados reais e ideais são correspondentes. O processo é repetitivo e todos os resultados produzidos, análogos entre si. Apesar de outra roupagem, é uma práxis tão inertemente reflexiva quanto a práxis repetitiva.

Por sua característica de incapacidade criativa que as aproximam, as práxis mimética/imitativa e repetitiva/reiterativa baseiam-se invariavelmente, em espelhos da práxis criativa, mas não se comparam à estas, já que o grau de consciência que as permeiam são distintos em sua totalidade. Vázquez (1977, p. 261) ratifica essa característica entre os níveis: “*Não cria: não faz emergir uma nova realidade humana, e nisso reside sua limitação e sua inferioridade em relação a práxis criadora*”. São níveis, que contribuem para o alargamento quantitativo da práxis criadora, mas que negam a característica humana de recriar-se, rever-se e reconstruir-se em campo histórico, material e ideal.

A práxis inovadora, ou criativa, prima pela transformação radical. Indica Vázquez (1977) para a composição deste nível prático, a indissolubilidade do interior e

do exterior, do subjetivo e do objetivo; a indeterminação e imprevisibilidade processual; a unicidade e irrepitibilidade do produto. É uma práxis inventiva e criativa. Abrange a totalidade social, política e dialética. O inédito é seu critério fundamental. Busca a superação, a transformação e a emancipação do ser. É a práxis revolucionária, a mais próxima do conceito iniciado por Marx, pois induz a dialética nas relações sociais. Sobre esse nível prático, diz Lefebvre:

A práxis, no seu mais alto grau (criador, revolucionário), inclui a teoria que vivifica e verifica. Ela compreende a decisão de ação. Supõe tática e estratégia. Não existe atividade sem projeto, ato sem programa, práxis política sem exploração do possível e do futuro (LEFEBVRE, 1975, p. 158).

A práxis é produto de relações e interações, de associações processuais, subjetivas e objetivas. Nessa especificidade, é exclusiva e indissociavelmente humana e humanizadora. Elevada a este patamar, aproxima-se o processo prático de outro processo humano, inerente: o processo educativo.

2.3 A concepção da práxis em Freire: limites e possibilidades

Não há como cogitar a práxis como processo e produto humano, sem associá-la ao processo educativo, já que este também é inerente a humanidade, em atos e ações voltadas para o ensino e pelo ensino.

Em um sentido conceitual e anfibológico, tanto o processo educativo quanto a práxis são compreendidos por sentidos e significados distintos. Educar, considerando-se a verbalidade da palavra, significa nutrir, instrumentalizar, treinar, orientar. No sentido do processo educativo, que se dá escolarmente, o objetivo dessa educação centra-se no desenvolvimento mental do educando, preparando-o, mediante instrução sistemática, para inserir-se na sociedade de maneira instrumental, onde ao docente cabe fornecer os elementos necessários para o educando, a fim de que possa desenvolver-se, caracterizando um processo de conotação exógena, isto é, de fora para dentro (ECCO; NOGARI, 2015). Essa concepção de educação, volta-se ao ensinar, à neutralidade, e ao produto desejado. Em um ângulo praxiológico, esse conceito de educação aproxima-se da práxis de sentido reiterativo já que para ela, o foco é o ensino repetitivo, não reflexivo, reiterado ciclicamente. Dentro de um processo educativo no âmbito escolar, esse conceito educacional se aproxima a que Freire (2011) denomina de educação bancária:

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guarda-los e arquivá-los (FREIRE, 1987, p. 33).

O educando, nesse viés educativo, é parte objetivada da ação docente, e não sujeito ativo da própria construção da aprendizagem.

Em polo oposto ao conceito de Educação instrumental, educar em sentido etimológico, significa extrair, fazer emergir a latência de concepções, das potencialidades (ECCO, 2014). Não é ato depositário, mas ação processual de ensino-aprendizagem. É a concepção de processo educacional que vislumbra a conscientização⁴⁴ dos indivíduos envolvidos, sua emancipação social, favorecendo as suas relações. Em afinação praxiológica, se aproxima da práxis criadora. No âmbito do processo educacional escolar, é o conceito que se iguala ao propósito freireano, da Educação Libertadora:

A educação que se impõe aos que verdadeiramente se comprometem com a libertação não pode fundar-se numa compreensão dos homens como seres vazios a quem o mundo “encha” de conteúdos: não pode basear-se numa consciência especializada, compartimentada, mas nos homens como “corpos conscientes” e na consciência como consciência intencionada ao mundo. Não pode ser a do depósito de conteúdos, mas a da problematização dos homens em suas relações com o mundo (FREIRE, 1987, p. 38).

Freire (1987), ao relacionar o ato docente à ação educativa consciente, problematizadora e intimamente relacionado ao humano com o mundo, propõe que a educação, quando assim libertadora, baseie-se em um ato não só reflexivo, mas praxiológico. Assim como o conceito e níveis de práxis, o processo educativo depende fundamentalmente, das relações do homem com o ambiente, com as questões do trabalho e dominação da natureza. No ato educativo, os traços praxiológicos são percebidos e o aproximam de um nível ou outro. Equiparando-se à práxis, já que pode ser entendido como um processo de reprodução e conservação de conceitos, modos e sociedades, de transmissão de conhecimento histórico, tem proximidade com os níveis da práxis

⁴⁴ Para Freire, a concepção de consciência onde a intencionalidade transcendental desta caracteriza a espécie humana desde a sua origem, porque lhe permite recuar e objetivar seus horizontes, além de ultrapassar, e permeia a espécie humana desde sua origem, permitindo recuar seus horizontes, objetivá-los, e dentro deles, ultrapassar barreiras que buscam prendê-la ou reduzi-la (KRONBAUER, 2010). Segundo Damo *et al.* (2011), a conscientização é uma categoria freireana que evidencia o processo de formação de uma consciência crítica em relação aos fenômenos da realidade objetiva.

reiterativa e imitativa. Em outro viés, o processo educativo como desenvolvimento ensino-aprendizagem, pode ser criativo e transformador, com o desenvolvimento de saberes críticos, reflexivos, irrepetíveis e emancipatórios. O que permite aproximações com a práxis inovadora/criativa à este processo, a figura atuante do professor reflexivo na própria ação é peça pertencente no desenvolvimento prático do ato de ensinar, já que exige maturidade, responsabilidade com o próprio processo e seu produto, não final, mas em construção, a aprendizagem. Ou seja, dentro o processo educativo, em âmbitos escolares, exige que a ação do professor seja reflexiva do próprio ato.

Logo, neste ponto, fez-se necessário que aos conceitos práticos de Marx e Vázquez e Lefebvre, fosse agregado um referencial pedagógico indissociável do alinhamento filosófico do nosso referencial teórico. Neste contexto, o referencial freireano foi introduzido na pesquisa como arcabouço central para o desenvolvimento deste trabalho, no que tange à compreensão do ato de ensino.

Freire já foi apontado nesta pesquisa, em alguns momentos. É cabida agora que se justifique, de maneira mais esmiuçada, os embasamentos de se escolher Paulo Freire para endossar nosso olhar observativo dentro de uma práxis conceitualmente marxista. Esclarecer nossa escolha em aproximar Freire e Marx, nesta pesquisa, busca satisfazer uma vertente que, baseando-se nos primeiros escritos freireanos, entendem suas obras como desassociadas de intencionalidade política no processo educativo, já que a problemática da luta de classes não estavam explicitadas. Assim, entre os marxistas, não há consenso entre aproximar ou não Freire à Marx (ZANELLA, 2010).

Ao escolhermos Freire para compor e completar o referencial teórico dessa pesquisa, analisamos não apenas seus primeiros escritos, mas o conjunto de sua obra. Dentro dos postulados do materialismo histórico-dialético⁴⁵, são as aproximações freireanas com o marxismo que aloca pontualmente Freire em nossa pesquisa, e não seus distanciamentos.

A primeira aproximação entre Freire e Marx se dá pelo próprio materialismo histórico-dialético (MHD), em sua concepção de ser humano, em sua própria consciência de práxis. Para ambos, o ser humano é o único animal com consciência de sua existência, de seu relacionamento com o meio, e de sua intervenção. É também um

⁴⁵ Para o materialismo histórico-dialético, a realidade concreta não é uma substância estática numa unidade indiferenciada, mas uma unidade que é diferenciada e especificamente contraditória: o conflito de contrários faz avançar a realidade num processo histórico de transformação progressiva e constante, tanto evolucionária como revolucionária, e, em suas transformações revolucionárias ou descontínuas, dá origem à novidade qualitativa autêntica.

ser em constância construtiva, de maneira que está sempre inacabado. E nesse inacabamento, busca o conhecimento do mundo, através de sua ação sobre ele, prevendo resultados, construindo e reconstruindo ideias. O ser humano deixa de agir instintivamente, como outras espécies, pois é guiado pela própria consciência de sua ação. Entendida pelo MHD como histórica e temporal, essa ação desvinculada de uma exclusiva prática instintiva do mundo natural, é determinada por Freire (1987) como *ser fechado para si*, enquanto para outras espécies, por serem atemporais, a-históricas, com ações voltadas por determinação da própria espécie, sem interferência no meio, como *ser fechado em si*:

Ao não poder separar-se de sua atividade sobre a qual não pode exercer um ato reflexivo, o animal não consegue impregnar a transformação, que realiza no mundo, de uma significação que vá mais além de si mesmo. Na medida em que sua atividade é aderência dele, os resultados da transformação operada através dela não o sobrepõem.[...] Pelo fato de que sua atividade seja ele e ele sua atividade, não podendo dela separar-se, enquanto seu ponto de decisão se acha em sua espécie e não dele, o animal se constitui, como um “ser fechado em si” [...] Os homens, pelo contrário, ao terem consciência de sua atividade e de mundo em que estão, ao atuarem em função de finalidades que propõem e se propõem, ao terem o ponto de decisão de sua busca em si e em suas relações com o mundo e de sua presença criadora através da transformação que realizam nele [...] ao contrário do animal não apenas vivem, mas existem, e sua existência é histórica (FREIRE, 1987, p. 51).

Freire, ao localizar a historicidade e interferência na construção do ser humano como um “*ser para si*”, localiza também sua necessidade da busca do conhecimento, pela ação de sua própria consciência. E essa busca só se dá, só se concretiza, através de suas interações com outros seres, com a sociedade. A construção de conhecimento, e do próprio ser humano, à vista de Freire, se dá por outra categoria do MHD, a *prática social*.

Para Marx, a *prática social* é o elo fundamental para a transformação das relações humanas. É o fenômeno externo, que interfere diretamente nas concepções ideológicas. A inquirição crítica limitar-se-á a comparar, a confrontar um fato, não com uma ideia, mas com outro fato (ALVES, 2010 *apud* MARX, 1989, p. 14). A prática social está intimamente ligada ao conceito de “ser para si” em Freire, já que por ela, o homem deixa de ser um ser puramente biológico, e passa a ser um ser consciente e racional, e refletindo nela, reflete todo um contexto social, histórico e cultural.

Em Freire (1996), a prática social é entendida em conformidade e aproximação ao MHD, sendo a mola mestra para conhecer o mundo e agir sobre ele, superando suas contradições e produzindo conhecimento:

Entre nós, mulheres e homens, a inconclusão se sabe como tal. Mais ainda, a inconclusão que se reconhece a si mesma, implica necessariamente a inserção do sujeito inacabado num permanente processo social de busca. Histórico-sócio-culturais, mulheres e homens nos tornamos seres em quem a curiosidade, ultrapassando os limites que lhe são peculiares no domínio vital, se torna fundante da produção do conhecimento (FREIRE, 1996, p. 22).

Para além das aproximações freireanas estruturantes ao MHD, Freire adere Marx, em várias obras. Freire cita, por exemplo, e em várias ocasiões, categorias e conceitos marxistas, tomando para si concepções (e paradigma), como “luta de classes”, “dialética”, “emancipação”. Outras vezes, em categorias próprias, e análogas às marxistas, como quando se refere à luta de classes como “classe dos dominantes” e “classe dos dominados”, como “opressores e oprimidos”.

É o caso de sua obra *Ação cultural para a liberdade*, quando Freire (1981) debate sobre a luta de classes como agente de conscientização e participação das massas populares nos processos políticos:

As sociedades que experimentam a agudização deste momento histórico vivem um clima de pré-revolução, de que o contrário antagônico é o golpe de estado. E a maior ou menor violência deste depende, não do caráter mais ou menos humanitário destas ou daquelas forças armadas, mas do nível em que se encontre a luta de classes na sociedade que o sofre (FREIRE, 1981, p. 62).

Em *Pedagogia do Oprimido*, Freire (1987) denuncia a falsa harmonia pretendida da classe dominante sobre a classe dominada, na tentativa de encobrir a luta de classes notória:

Não podendo negar, mesmo que o tentem, a existência das classes sociais, em relação dialética umas as outras, em seus conflitos, falam na necessidade de compreensão, da harmonia, entre os que compram, e os que são obrigados a vender o seu trabalho. Harmonia, no fundo, impossível pelo antagonismo indisfarçável que há entre uma classe e outra (FREIRE, 1987, p. 81).

Em *Pedagogia da Autonomia*, Freire (1996) associa-se à Marx e Engels, em torno da denúncia e anúncio:

Há um século e meio Marx e Engels gritavam em favor da união das classes trabalhadoras do mundo contra sua espoliação. Agora, necessária e urgente se fazem a união e a rebelião das gentes contra a ameaça que nos atinge, a da negação de nós mesmos como seres humanos submetidos à “fereza” da ética do mercado (FREIRE, 1996, p. 48).

É nítido que há uma fundamentação marxista na obra freireana, explicitada em suas bases. Em exemplo, Freire parte da parte, mas considera a totalidade do contexto social. Freire, ao longo de sua obra, anuncia que, através de um movimento contínuo entre reflexão e ação, atrelada à consciência do sujeito sobre sua condição social, é que se dá emancipação da classe trabalhadora. E nessa pesquisa, a principal aproximação entre Freire e Marx se dá mediante o conceito e definição de *práxis transformadora*.

São as aproximações entre Marx e Freire, no conceito e entendimento da práxis que os fizeram estruturantes conceituais nesta pesquisa. Os pensamentos freireano e marxista vão ao encontro um do outro pelos princípios da dialética, da contradição, da emancipação e, principalmente, pelo alinhamento conceitual no que se refere à práxis.

“Os homens são seres do que fazer é exatamente porque seu fazer é ação e reflexão. É práxis. É transformação do mundo” (FREIRE, 1987, p. 70). Em *Pedagogia do Oprimido*, equipara o ser humano ao ser de práxis, aquele que por ser fechado em si, incompleto, e na busca contínua do *ser mais*, é o único capaz de transformar o mundo em que habita, pela sua ação praxiológica sobre si e sobre o próprio meio.

Em base marxista, é imperativo à práxis ser indissociavelmente transformadora social. Lefebvre (1975) aponta que nas estruturas da concepção de práxis em Marx, não há outra práxis verdadeira, que não seja a transformadora. Em Freire, essa aproximação se faz evidente no desenvolvimento de uma *práxis autêntica*: “A práxis, porém, é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo. Sem ela, é impossível a superação da contradição opressor-oprimido” (FREIRE, 1987, p. 38).

Marx, Lefebvre e Vázquez trazem a práxis em uma totalidade de contextos socioculturais, mas não pontualmente para os contextos educativos, pedagógicos, oriundos do processo educacional. Mas Freire (1987), embasando sua pedagogia da libertação na dialética, na contradição social e na práxis autêntica, desenvolvida pelo docente, no ato de ensino em atuação da consciência crítica e do diálogo, traz pontualmente a práxis para o âmbito do processo de ensino-aprendizagem. Como processo indissociável entre teoria e prática, Freire (1987) concebe que só na práxis

autêntica (ao que Marx categoriza como transformadora) leva à emancipação humana, já que dela advém a transformação social. Mais que saberes técnicos, voltar-se à práxis autêntica exige posicionamento epistemológico do docente frente ao confronto pela emancipação, tanto de seus alunos, quanto de si mesmo. Mühl (2011, p. 17), referindo-se à Freire sobre a práxis: “[...] mais que uma categoria analítica ou epistemológica, a práxis deve ser entendida como consequência de uma forma de ser do homem no mundo, que ao pensar e agir transforma o mundo e a si mesmo. Esse é o entendimento que Freire tem da práxis”. Para Freire, é pela práxis autêntica que se dá epistemologicamente a superação das contradições trazidas pela educação bancária. No mais, ao trazer a práxis para o contexto educacional, Freire anuncia a superação da curiosidade ingênua, pela epistemológica, através de um processo educativo praxiológico.

Para Freire, o processo educativo praxiológico é orgânico, e busca uma educação conscientizadora, integrada à reflexão, que perpassa aspectos políticos, sociais e culturais, e atua diretamente nas estruturas de construção social.

A relação de organicidade a que nos referimos implica na oposição cada vez mais conscientemente crítica do homem diante de seu contexto para que nele possa interferir [...] Da mesma forma, a organicidade do processo educativo implica na sua integração com as condições do tempo e do espaço a que se aplica para que possa alterar ou modificar essas mesmas condições. Sem essa integração o processo se faz inorgânico, superposto e inoperante (FREIRE, 2001, p. 11).

Freire (1979), ao vislumbrar a educação popular, crítica e libertadora, sustenta na filosofia da práxis educativa, a afirmação que se deve ir além da consciência reflexiva, aprofundando-a em relação ao processo de conscientização ou forma crítica de abordagem do mundo:

O processo de conscientização implica [...] um ato lógico de conhecimento e não transferência de conhecimento. [...] não se pode basear na crença de que é dentro da consciência que se opera a transformação do mundo, a criação do mundo. É dentro do próprio mundo que, na história, através da práxis se dá o processo de transformação (FREIRE, 1979, p. 114-115).

Inseparável tornam-se assim, processos educativos, humanos e praxiológicos.

É incoerente pensar a práxis sem interligá-la à Marx, assim como é inconcebível vislumbrar o processo educativo praxico sem considerar Freire.

As proximidades conceituais em torno da práxis transformadora permeiam a obra

de ambos. É indissociável dos modos de pensar, refletir e agir para a transformação social. Em Marx, a práxis torna-se o objeto central de sua filosofia. Em Freire, está intimamente ligada aos conceitos de dialogicidade, ação-reflexão, autonomia, educação libertadora, docência. E nesta pesquisa o conceito está intimamente relacionado ao trabalho docente no que tange ao processo educativo, reflexivo e transformador da sociedade.

E sendo o processo educativo em Freire permeado por uma práxis transformadora, arraigada indissociavelmente em concepções marxistas, é imperioso considerar esse elemento desvelado em Freire dentro do ambiente educacional, para que seja a base pedagógica que interfaceia o ato de ensinar, objeto dessa pesquisa, às bases praxiológicas transformadoras e revolucionárias, embrionárias no marxismo. É na concepção de processo educativo autêntico em Freire, que há aproximação máxima do conceito de práxis criadora, revolucionária e transformadora, em Marx.

Objetivando o ensino científico escolar, dentro de uma prática docente praxiológica, é reconhecível o processo educativo freireano, de educação libertadora, crítica e emancipadora, em uma concepção de ciência dialética. Assim, consideramos o ensino de Ciências, um ato praxiológico, quando traz à tona percepções e questões socioambientais amplas, sistêmicas, considerando atuações locais, sua perspectiva e antagonismos sociais. Em uma perspectiva social, o ensino científico apropria não só o produto científico dos sujeitos dentro de seu caminhar educativo, mas também aos seus processos e modos produtivos. A ciência escolar, desse modo e pelo ato de ensino docente, é despida de sua neutralidade, de seu reducionismo pela memorização, treino e técnicas de habilidades e experimentos, de memorização de fórmulas e conceitos científicos, e assume um caráter formativo intelectual, à serviço da transformação social, libertadora e emancipatória dos indivíduos e das classes.

Santos (2008, p. 111) traz a perspectiva educacional de Paulo Freire ao Ensino de Ciências, indo além das visões reducionistas do ensino científico: “A perspectiva freireana traz a educação política que busca a transformação do modelo racional de ciência e tecnologia excludente para um modelo voltado para a justiça e igualdade social”.

O ensino de Ciências, no âmbito de uma concepção dialética, fundamentada pelos pressupostos praxiológicos de Freire, é mais do que apropriar-se de produtos e processos científicos. É ressignificar a Ciência em seu cunho social, rompendo com seu caráter social aprisionador pelo seu produto, reconstruindo-a dentro de um conceito

emancipatório e libertador, pela superação epistêmica e entendimento de seus processos no intervir social.

2.4. Balizamentos: delimitando categorias para análise

Há de se considerar, que ao trazer o conceito de práxis para o campo educacional, temos em mente que estamos falando não apenas da práxis autêntica, concedida por Freire, ou pela transformadora, vislumbrada por Marx.

Sendo a práxis uma concepção filosófica, ligada à dialética, às concepções humanas, e à ação-reflexão dos indivíduos em suas interrelações ao campo social, não encontraremos, em nichos sociais, apenas um gradiente praxiológico definido. Ao contrário, pelo próprio grau de consciência humana ser fundamental na dinâmica praxiológica, a práxis está em constante movimentação, indo de um gradiente à outro, em constante evolução. Emerge aqui a hipótese inicial desta pesquisa: *dentro do ambiente escolar, nas escolas estaduais da DE Sorocaba, os professores de Ciências da Natureza encontram-se em diferentes gradientes praxiológicos, passando por aqueles organizados por Vázquez e Lefebvre, e aproximando-se em medidas diversas da práxis autêntica, defendida por Freire.*

Ao surgimento da hipótese, se faz necessário que o olhar desta pesquisadora se aporte, além de um campo teórico, referencial e reflexivo, em um campo empírico, de suporte observacional para a ação do devir. Assim considerado, para que a práxis se faça material, ao prisma observativo, é preciso a definição de alguns modelos que a oriente dentro das concepções do ensino científico.

Consideramos o estudo de Silva (2004) que se embasa no aporte teórico freireano e trabalha uma perspectiva pedagógica praxiológica autêntica dentro do ensino científico escolar, e aqui, o atrelamos à retomada do conceito de práxis, concebido pela autora deste trabalho, resultante da reflexão conceitual entre Marx-Vázquez-Lefebvre, para definirmos os parâmetros necessários ao balizamento praxiológico da prática docente.

Concebeu esta pesquisadora sobre o conceito de práxis:

“A práxis é ato humano inerente e ontológico. Envolve indissociavelmente, ação, reação, reflexão e retorno a ação. É produto histórico, mas é também processo ativo de sua criação. Emerge da necessidade humana, criando, destruindo e reconstruindo novas necessidades, a medida que supera as primárias. Está ligada intimamente ao trabalho,

sendo esse a força motriz, contraditória e dialética que lhe envolve em todas relações, inclusive das relações de dominação e apropriação da natureza, da sociedade, da cultura”.

Na primeira parte da concepção, *A práxis é ato humano inerente e ontológico. Envolve indissociavelmente, ação, reação, reflexão e retorno a ação*, classifica-se o primeiro elemento para a práxis: o sujeito. Sendo ato humano, inerente e ontológico, é inexorável que se considerem os sujeitos da ação praxiológica, e suas posições dentro dela.

Conhecer, na dimensão humana, [...] não é o ato através do qual um sujeito, transformado em objeto, recebe, dócil e passivamente, os conteúdos que outro lhe dá ou impõe. [...] O conhecimento, pelo contrário, exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer sua ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica em invenção e em reinvenção. Reclama a reflexão crítica de cada um sobre o ato mesmo de conhecer, pelo qual se reconhece conhecendo e, ao reconhecer-se assim, percebe o ‘como’ de seu conhecer e os condicionamentos a que está submetido seu ato. [...] Conhecer é tarefa de sujeitos, não de objetos. E é como sujeito, e somente enquanto sujeito, que o homem pode realmente conhecer (FREIRE, 1992, p. 27).

Considerar o sujeito da ação, é considerar a própria práxis como processo dialético. O sujeito é ser histórico-cultural. É o sujeito que dá voz ao processo praxiológico, que traz as contradições ao campo escolar. A intencionalidade entre os sujeitos envolvidos direciona o cerne emergente entre suas relações, a presença ou ausência do diálogo entre eles. E pelo diálogo se fazem sujeitos, ou não, das ações que submetem e são submetidos. Negar o diálogo entre os sujeitos, é negar a própria participação ativa dos indivíduos no processo, é objetivá-los, submetê-los, manter sua passividade e sua contemplação. Nega-los como participantes é mantê-los **sujeitos coisificados**.

A libertação do sujeito, do seu estado de passividade requer o enfrentamento da realidade à qual está submetida. Requer que sua visão e concepção de mundo vá do senso comum à epistemológica. Requer um refazer-se quanto à sua própria posição e sujeição, e também à do outro, em seus enfrentamentos. A reconstrução dá-se, como toda estrutura práxica, pela construção e reconstrução histórica de seus papéis, que irão do sujeito coisificado ao sujeito ativo, na medida que se revê sua funcionalidade. O sujeito passa, de coisificado e coisificador à ativo, na medida em que, entende que só se

é sujeito junto à outros sujeitos, que atuam juntos em suas construções humanas. E esse caminho se dá, de um ao outro, através de sujeitos que, ao desvincularem-se da coisificação, almejam a transformação de seus papéis e passam a coexistir, a serem **sujeitos co-participantes**, que traçam os caminhos que os levaram à serem totalmente ativos.

Em processos educativos, educadores e educandos participam do movimento praxiológico. Em um sentido transformador, constroem sua própria aprendizagem com o outro, e para si. Assim, são **sujeitos ativos** no processo educacional. Mas, direcionada a intencionalidade da práxis à que são submetidos, podem ser sujeitos ou não, dentro do desenvolvimento do processo pedagógico.

Silva (2004) destaca a importância do diálogo entre os sujeitos envolvidos na ação pedagógica:

Dialogar é problematizar o fazer-pedagógico e suas respectivas consequências, é suscitar exigências para a mudança. Não se trata de apresentar respostas prontas, mas sim de, ao questionar as intenções e contradições do constituído, processar a reconstrução (SILVA, 2004, p. 25).

Entendemos que a interação dialógica entre os sujeitos é um dos pilares que dita a dimensão praxiológica à qual estão submetidos, já que pode revelar o nível de consciência entre eles. O diálogo como parte da externalização das vozes humanas, de seus saberes, de seu olhar e conhecimento do mundo, é o que traz à práxis, as reflexões, os incômodos sociais e culturais, e que levam as ações do porvir, e que por isso, promove a construção de conhecimentos entre os sujeitos. Silva (2004) corrobora nossa compreensão quando enfatiza que prática pedagógica dialógica, é o caminho que culmina na práxis humanizadora.

Na segunda parte da compreensão do conceito praxiológico por esta pesquisadora, a práxis tem como parâmetro, o **processo** que e ao qual está sendo desenvolvida: (...) *É produto histórico, mas é também processo ativo de sua criação. Emerge da necessidade humana, criando, destruindo e reconstruindo novas necessidades, a medida que supera as primárias.*

O *processo* que envolve a práxis, é sempre dialético e contraditório, produzido com e pela historicidade humana. Quando emerge da necessidade humana, antropológica, não se fala da necessidade individual, mas das necessidades conjuntas,

socioculturais, as quais surgem conforme ocorrem mudanças nas diversas esferas.

Pacheco (1996, p. 4), sobre os elementos que compõem uma práxis de sentido crítico, diz: “*Os elementos constituintes da práxis são a ação e a reflexão [...]. O currículo não é apenas um conjunto de planos a ser implementados mas é antes constituído através de um processo ativo onde o planejar, o agir e o avaliar estão reciprocamente relacionados e integrados*”.

É possível desvelar que o *processo*, é indissociável do ato praxiológico docente, em sentido amplo. É processual a relação/interação aluno-professor, assim como é processual a escolha de conteúdos, de práticas, de experimentos, de direcionamento epistêmico. O *processo*, dentro da prática docente, é um ato político, intencional. Aos pilares e concepções em que se afirma, direciona a práxis educativa, podendo esta ir de um polo à outro, de linear à humanizadora, de mimética à problematizadora.

Na esfera pedagógica, o *processo* envolve as relações ensino-aprendizagem, e essas relações norteiam e são norteadas pela epistemologia inculturada ao ato de ensino do professor. Epistemologicamente, o processo agrega práticas, métodos, metodologias, didáticas, técnicas. No sentido de um ensino escolar voltado para a concepção dialética de ciência, o *processo*, quando voltado à práxis transformadora, autêntica, torna-se **processo educativo humanizador**, e agrega a problematização das interações socioculturais inerentes e propulsoras do próprio processo. Antagônico à humanização, o norteamento processual que dá preferência à acriticidade, à transmissão de informações e à neutralidade, que rejeita a problematização social, é um **processo educativo linear**. Em Silva (2004), a negação da problematização social é um dificultador do fazer-educacional docente, que implicará diretamente em suas escolhas curriculares, metodológicas, bem como em sua proposta pedagógica.

Silva ainda afirma:

[...] é importante abordar criticamente o processo de construção da ciência a partir da história e da filosofia de uma área do conhecimento, a partir do contexto sociocultural e econômico, fundamentais para compreender a produção da comunidade científica. A racionalidade instrumental da ênfase pragmática e utilitarista dos produtos não é suficiente para uma compreensão efetiva da prática epistemológica científica (SILVA, 2004, p. 74).

À medida em que o professor de Ciências, no contexto do ato pedagógico, científico, desconstrói uma prática educativa voltada a linearidade, e em seu quefazer volta-se para a humanização, ele não o faz de maneira abrupta, em um salto único. A compreensão efetiva da prática epistemológica científica, apontada por Silva (2004), se constrói gradativamente, pela própria reconstrução de concepções e consciência praxiológica. O docente, vislumbra a práxis autêntica, transformadora, e vai imitando-a, compreendendo-a, mimetizando-a. À medida em que seu **processo educativo é espelhado** ao processo educativo humanizador, sua prática se transforma, aumentando sua proximidade com o processo autenticamente transformador.

No ensino científico escolar, não cabe minimizar a Ciência como mecanismo produtor, seja de conhecimentos científico, seja de necessidades sociais em objetos materiais. O processo educativo, epistemologicamente científico, dita o sentido axiológico da Ciência para o docente que o desenvolve, e suas concepções. Em um processo educativo onde o educador desconsidere o contexto sociocultural e econômico, se reduz a ciência à contemplação de fenômenos, de cunho metódico, naturalizando assim, seu papel de utilização, de servir ao capital vigente, de “produtora”. Em outro polo, ao considerar o processo educativo dentro da totalidade sociocientífica, desloca-se o papel científico para o campo processual, concreto e efetivo, na compreensão de um conhecimento libertador, emancipatório.

O terceiro ponto a ser considerado como elemento praxiológico dentro da compreensão do conceito de práxis por esta pesquisadora, é o **contexto**: [...] *Está ligada intimamente ao trabalho, sendo esse a força motriz, contraditória e dialética que lhe envolve em todas relações, inclusive das relações de dominação e apropriação da natureza, da sociedade, da cultura*”.

O *contexto* é o balizador que diferencia, dentro do ensino científico escolar, uma prática pedagógica voltada à uma práxis educativa intencionada à educação popular de qualidade ou não, já que, como dito anteriormente, é na consideração do contexto histórico que se desloca a ciência de um caráter de ensino neutro, para o de caráter transformador. Gianotten e Wit (1990) apontam o *contexto* como uma das estruturas responsáveis à uma educação popular:

- 1) Parte de prática concreta dos setores populares e retorna a ela, buscando as causas estruturais para transformar a sociedade de acordo com os interesses dos setores populares.
- 2) Recupera criticamente as

distintas manifestações culturais próprias dos setores populares, recuperando a história. 3) Situa o conteúdo da educação no contexto sócio-histórico em que ocorrem as relações de poder e os interesses de classe (GIANOTTEN; WIT, 1990, p. 165).

O contexto histórico significa o processo como parâmetro no desenvolvimento do ensino-aprendizagem. Pelo contexto agregam-se os fatores sociais, culturais, locais, as relações de valores, de ideologias, desnudando-se as hegemonias vigentes. Assim como no desenrolar do processo ensino-aprendizagem, a presença - ou ausência – do contexto leva o docente de uma dimensão da práxis à outra. No âmbito do ensino científico escolar, o contexto abordado pelo docente é norteador, é implica no direcionamento da prática para uma ciência de cunho tradicional, voltada ao empirismo, ou para o caminho científico dialético.

Na práxis educativa, o contexto tem caráter histórico. Sobre a contextualização no âmbito da prática docente, diz Freire:

Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina, a realidade agressiva em que a violência é a constante e a convivência das pessoas é muito maior com a morte do que com a vida? Por que não estabelecer uma necessária ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? Há ética de classe embutida neste descaso? Porque, dirá um educador reacionariamente pragmático, a escola não tem nada que ver com isso. A escola não é partido. Ela tem que ensinar os conteúdos, transferi-los aos alunos. Aprendidos, estes operam por si mesmos (FREIRE, 1996, p. 15).

A contextualização dita a intencionalidade do ato de ensino, das escolhas dos professores, e inegavelmente, de valores que permeiam seu fazer-educativo. Ao educador pragmático, irreflexivo, que desconsidera a força do contexto histórico dentro do processo ensino-aprendizagem, lhe resta a neutralidade. Seu único contexto válido é o **contexto empírico**, pré-selecionado, serviçal da camuflagem de realidades e mantenedor das desigualdades, já que disfarça e reforça concretudes sociais. No ensino de ciências, o contexto histórico traçado pelo professor indica sua finalidade científica frente à realidade do aluno, e também ao próprio aluno; indica sua concepção da finalidade científica, frente à sociedade e frente à si mesmo, como docente, e como ser social.

O contexto histórico é o mediador da epistemologia da práxis docente. Silva (2004), citando Giroux (1986), anuncia o contexto histórico como balizador do processo

educativo em seu sentido epistemológico e social, e da própria práxis educativa como ponto de partida da transformação para uma educação crítica, socialmente emancipatória:

Só a análise ético-crítica da prática realizada pelos sujeitos efetivará a transformação da precariedade apresentada pela realidade escolar concreta em que estão inseridos. Essa racionalidade emancipatória, que apreende a prática escolar a partir dos contextos socioculturais e econômicos em seu momento histórico, é capaz de denunciar a situação educacional vivenciada, revelando pressupostos e concepções, interesses e intencionalidades que alienam os sujeitos da prática educacional cotidiana (SILVA, 2004, p. 71).

O contexto social, assim, é o arremate da práxis educacional, entre seus estruturantes. Quando o contexto é forjado de maneira crítica, efetiva, desveladora da precariedade e da ambientação social, ela pode culminar em dois caminhos, pertinentes às nuances da consciência de práxis que se tenha. Se desvelado, o contexto causa espanto, indignação, mas se frente à ele ainda se mantenha passividade, no que se refere à sua perspectiva epistemológica, se está ainda preso ao contexto reflexivo. Mas, se superada a passividade nesse processo, passando da reflexão à ação e transformação da realidade velada, torna-se **o contexto, praxiológico**.

Definidos os parâmetros balizadores da práxis educativa - *sujeitos, processos e contextos* -, é necessária sua distinção para que as diferentes práticas educativas praxiológicas sejam admiradas e aproximadas de seus similares, em conformidade com as dimensões praxiológicas, o que será apresentado na tabela a seguir, formulada por esta pesquisadora, respeitando-se as características da práxis embasadas em Marx e definidas em seus conceitos análogos em Vázquez, Lefebvre e Freire:

Tabela 2: Balizadores da práxis educativa frente às distintas dimensões da práxis.

Balizadores da prática educativa	Sujeitos (refere-se à educadores e educandos)	Processos (refere-se ao processo educativo ensino-aprendizagem)	Contextos (histórico, mediador do conhecimento)
Dimensões/ Nuances da práxis			
Práxis reiterativa/reprodutora	Sujeitos coisificados: Acriticos e neutros Professor e aluno são objetos na práxis educativa	Processo Educativo Linear: Linear, acrítico, mecânico, transmissor de informação, neutro	Contexto Empírico: Mediador epistemológico empírico, pré-selecionado <i>à priori</i>
Práxis mimética/imitativa	Sujeitos co-participantes: Professor e aluno são sujeitos no processo. Pode haver aneutralidade, mas em imitação à práxis criadora	Processo Educativo Espelhado: Por seu caráter imitativo da práxis criadora o espelhar-se pode ser problematizador no âmbito das interações socioculturais, conscientizador, participativo, transformador, político e histórico, mas, não inédito.	Contexto Reflexivo: Mediador epistemológico da prática docente. A reflexão não leva à ação praxiológica.
Práxis criadora/transformadora/autêntica	Sujeitos Ativos: Ativo, transformador, produtor no processo da própria aprendizagem. Professor e aluno são sujeitos no processo	Processo Educativo Humanizador: Humanizador, problematizador no âmbito das interações socioculturais, conscientizador, participativo, transformador político e histórico	Contexto Praxiológico: Mediador epistemológico da práxis docente, emerge da contradição social. A reflexão culmina em ação praxiológica.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Na conjuntura do ato de ensino escolar científico, considerando as discussões relacionadas aos capítulos I e II dessa pesquisa, e aos balizadores da prática educativa sob a ótica das dimensões da práxis que emergiram ao final desse capítulo, vinculado ao

âmbito da educação pública estadual paulista e aos docentes de ciências locados na DE Sorocaba, voltamos à problemática que envolve essa investigação, que nos moverá aos próximos capítulos.

Capítulo III: Percursos metodológicos da pesquisa

Neste capítulo, apresentamos as concepções metodológicas escolhidas e utilizadas para o desenvolvimento dessa pesquisa, que alinham-se ao referencial teórico escolhido com o objetivo e rigor científico da pesquisa.

3.1 A metodologia

Em campos educacionais, metodologicamente são utilizadas pesquisas de aspecto quantitativo e qualitativo, dependendo do referencial teórico, problematização, objeto e objetivo de estudo. Ambas são válidas e desvelam características predominantes do sistema escolar, e se mostram eficazes, desde que, alinhados à intencionalidade da pesquisa.

Exemplarmente, em estudos em que o foco está na mensuração de dados, para geração de dados estatísticos no campo da Educação, como dados referentes à quantificação de alunos promovidos, retidos, níveis de proficiência e outras informações as quais se almejem valores de medida quantificável, a metodologia escolhida preferencialmente utiliza informações quantitativas.

Em se tratando de pesquisas cuja intencionalidade ultrapassa dados quantitativos, e busca informações contidas na subjetividade do processo educativo, é imperativo que a organização sistemática da investigação seja qualitativa.

O ato de ensino, principal foco e objeto dessa pesquisa, em uma dimensão praxiológica, não é mensurável em sentido quantitativo. Nessa pesquisa, o principal objetivo não é saber quantos professores estão enquadrados dentro das nuances praxiológicas, já citadas no capítulo II. Para além da quantificação, a intencionalidade é observar como agem, em dinâmica dialética e indissociável, os sujeitos envolvidos, os processos desenvolvidos e os contextos em que se encontram os atores, no âmbito do processo educativo.

A práxis, como desenvolvimento de processo contínuo, alinha-se à caracterização descrita por Lüdke e André (1986) para a pesquisa qualitativa, que nomeiam como principal característica dessa abordagem metodológica a preocupação com o processo maior do que com o produto. Desse modo, a abordagem qualitativa foi escolhida como aporte metodológico dessa pesquisa em Educação.

A pesquisa qualitativa em Educação é aquela que se volta aos aspectos qualitativos de determinadas questões educacionais. Nela, são observados aspectos que não se pode mensurar em quantidades e formas numéricas. Na pesquisa qualitativa, são analisadas subjetividades, percepções e comportamentos, que correspondem às concepções de mundo específicas e à compreensão da realidade.

Trivinos (1987) define dois enfoques para a pesquisa qualitativa, um fenomenológico, e outro marxista. Aqui utilizamos o marxista, com enfoque crítico-participativo com visão histórico-estrutural-dialética da realidade social que parte da necessidade de conhecer, através de percepções, reflexão e intuição, a realidade para transformá-la, em processos contextuais e dinâmicos complexos.

A abordagem qualitativa busca compreender não quantidades, mas comportamentos e ações dos sujeitos, considerando processos, contextos e subjetividades. No ambiente educacional, a escolha da abordagem qualitativa aponta-se na busca da validação científica e de seu rigor, no âmbito das diversas dimensões do objeto de estudo. Ratifica Zanette (2017) sobre o uso desse norteador metodológico:

O uso do método qualitativo gerou diversas contribuições ao avanço do saber na dinâmica do processo educacional e na sua estrutura como um todo: reconfigura a compreensão da aprendizagem, das relações internas e externas nas instâncias institucionais, da compreensão histórico-cultural das exigências de uma educação mais digna para todos e da compreensão da importância da instituição escolar no processo de humanização (ZANETTE, 2017, p. 11).

Assim, a pesquisa qualitativa desvela questionamentos que contribuem significativamente para a compreensão dos fenômenos educativos, decorrentes do cotidiano escolar e de seus contextos.

No mais, a pesquisa qualitativa é adequada nesta pesquisa já que rompe com a neutralidade dos modelos científicos positivistas usados nas pesquisas quantitativas, superando-os pela inserção de investigações que consideram contextos e processos socioculturais, comprometidos com a transformação da realidade e a emancipação dos sujeitos (CHIZZOTTI, 2003).

Pelos aportes bibliográficos apresentados, fundamentamos a pesquisa qualitativa em Educação como metodologia empregada, alinhada ao referencial da práxis e seus estruturantes na observação dos sujeitos, processos e contextos em torno do fenômeno

do ato de ensino.

3.2 Percursos da obtenção de dados

Para nos debruçarmos à captura de dados preponderantemente descritiva, foram escolhidos meios que permitissem à pesquisadora averiguar junto aos docentes investigados, suas percepções sobre seu próprio ato de ensinar, bem como seus comportamentos e ações, no âmbito do ato de ensino que desenvolvem em sala de aula.

Duas maneiras de captação de dados foram utilizadas de forma atrelada, considerando que a combinação dos dados empíricos coletados resultariam em maiores percepções do objeto estudado. Os percursos escolhidos foram a observação direcionada em sala de aula e a entrevista estruturada.

3.2.1 Observação dirigida em sala de aula

A observação, para Trivinos (1987) é um método de muito valor em pesquisas educacionais de cunho qualitativo, já que: 1. Possibilita ver o comportamento dos participantes e conhecer novos aspectos do contexto; 2. Utiliza, em conjunto com outros métodos de coleta de dados, evidências adicionais para a triangulação e estudo da pesquisa; 3. É um método particular apropriado para a pesquisa em sala de aula.

Para esta pesquisa, a observação dirigida foi de crucial valor, já que através dela se presenciou a ação concreta do ato de ensino dos professores de Ciências, fornecendo dados e informações para analisá-los à luz do referencial praxiológico em seus gradientes distintos.

Lüdke e André (1986) citam que a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados. Carvalho (2007) aponta a sala de aula como o ambiente natural de observação dos fenômenos educativos. Nas salas de aula de ciências, a observação *in loco*, em sentido qualitativo buscam dados e informações descritivas que revelem os referenciais teóricos que norteiam pedagogicamente os professores e o desenvolvimento de suas metodologias nos processos de ensino-aprendizagem das Ciências. A observação em sala de aula nos leva a entender o ensino de Ciências em suas questões conceptivas, conceituais, epistemológicas e científicas, ao longo do desenrolar das aulas observadas. No mais, as observações aproximam o observador dos sujeitos, permitindo que este considere a perspectiva e significado da realidade do seu objeto de

pesquisa.

Para Trivinos (1987), a observação dirigida é capaz de ser útil para evidenciar, na prática, certos comportamentos que nos interessam colocar em alguma perspectiva ou convencer-nos de sua ausência. Para que haja rigor e validade científica, a observação precisa ser sistematizada e controlada, além de o seu planejamento estar estruturado com base no objeto de estudo, problema de pesquisa e seu referencial teórico.

A observação dirigida em sala de aula investigou aspectos da ação concreta do ato pedagógico docente. O direcionamento da observação estruturou seu foco em três pontos fundamentais, emparelhados à dimensão da práxis e aos parâmetros balizadores delimitados e elencados durante a pesquisa (capítulo II), para levantar dados qualitativos que expressem o ato pedagógico do docente de Ciências da Natureza, em seus níveis praxiológicos. Os pontos observados foram: a) Os sujeitos do processo educativo; b) O contexto social; c) O processo educativo: fundamentação metodológica e os métodos de ensino-aprendizagem.

a) Os sujeitos do processo educativo: aluno/a e professor

“Não há docência sem discência. As duas se explicam em seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem a objetos um do outro” (FREIRE, 1996, p. 12). Esse critério escolhido aponta para a relação entre sujeitos, primeiro balizador elencado nessa pesquisa para análise da práxis educativa.

Nesse item de observação, procuramos investigar a dinâmica professor-aluno, em qual papel esses sujeitos se percebem e percebem o outro, no processo ensino-aprendizagem. Deste modo, a sala de aula retrata interações em que há objetivação dos envolvidos no processo educativo. Nesse contexto, o professor e o aluno assumem posturas.

Em algumas posições, o docente pode tomar a responsabilidade do processo educativo, desconsiderando o aluno como ativo nas relações pedagógicas de aprendizagem. O aluno, como objeto da ação, é “recebedor” de informações vindas do professor. As falas dos alunos não são consideradas dentro dessa dinâmica pelo professor, que age como único e exclusivo detentor do conhecimento científico. Em um segundo cenário, nas interações professor-aluno se constrói o conhecimento em conjunto com a relação pedagógica. É uma interação que busca a compreensão e a proximidade

com a perspectiva de transformação social. A co-participação não demonstra, necessariamente, que os sujeitos cheguem à emancipação, mas que se consideram mutuamente na construção do entendimento científico. O direcionamento no avanço da proximidade da transformação, seu retrocesso à passividade ou sua estagnação, dependerá das concepções desenvolvidas em sala de aula, e do grau de consciência da práxis dos sujeitos envolvidos. Consideram-se as falas dos alunos, mas estas não são superadas, nem por eles, nem pelos docentes, em sua superficialidade no âmbito do processo educativo. É um processo reflexivo, necessário, mas não ativo e transformador. Em um último patamar de consideração dos sujeitos, o ato de ensino é encaminhado de maneira dialética e emancipatória, onde o professor se vê e também considera os alunos como sujeitos históricos, portadores de realidades e subjetividades diversas. As falas dos alunos são consideradas, inseridas no contexto pedagógico e dirigidas como pertencentes ao norteamento do processo pedagógico. Consideramos para a observação da dinâmica em sala de aula, as três possibilidades de sujeitos dentro do processo educativo, descritas respectivamente conforme parâmetros elencados no capítulo II: **sujeitos coisificados, sujeitos co-participantes e, sujeitos ativos.**

b) O contexto social

Não posso de maneira alguma, nas minhas relações político-pedagógicas com os grupos populares, desconsiderar seu saber de experiência feito. Sua explicação do mundo de que faz parte a compreensão de sua própria presença no mundo. E isso tudo vem explicitado ou sugerido ou escondido no que chamo “leitura do mundo” que precede sempre a “leitura da palavra” (FREIRE, 1996, p. 32).

Esse critério, segundo balizador elencado nessa pesquisa, demonstra o contexto histórico considerado durante o processo educativo, desenvolvido em sala de aula. Não há neutralidade docente ou discente no que se refere ao contexto em que se encontra a escola. De uma mesma forma, o tratamento da ciência, no que se refere ao seu caráter epistêmico, aponta o posicionamento docente frente ao contexto social em que se encontra, e a relevância em que os saberes trazidos pelos alunos são tratados em sala de aula. Assim, no processo educativo, observamos a construção do conhecimento científico dentro da sala de aula, sua relevância social e local, seu direcionamento para a conscientização e emancipação dos sujeitos. Para a aproximação da práxis educativa transformadora, autêntica, os conteúdos científicos precisam ser respostas à uma pergunta no âmbito do processo educativo, sendo meio para a emancipação, e não um

fim em si mesmo.

Consideramos as possibilidades do contexto, levantadas no capítulo II, ao admirarmos esse parâmetro praxiológico em sala de aula, exemplificados e compreendidos em seu âmbito: **contexto empírico, contexto reflexivo, contexto praxiológico.**

c) O desenrolar do processo educativo: fundamentação metodológica e métodos de ensino-aprendizagem

Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível – depois, preciso – trabalhar maneiras, caminhos, e métodos (FREIRE, 1996, p. 12).

O terceiro critério, refere-se às delimitações do processo educativo, último balizador elencado nessa pesquisa: **processo educativo linear, espelhado e humanizador.**

Métodos e metodologias de ensino remetem ao direcionamento do desenvolvimento do processo educativo. Ao observarem-se as maneiras de ensino docente, revelam-se as formas de se objetivar a aprendizagem dos alunos. Memorização, treino, repetição são modos de aprender acriticamente, remetem à uma ciência observativa e verificativa, aproximam-se de um ensino praxiológico transformador. Problematização, reflexão, diálogo e consideração de contradições, são condizentes com modos de aprender críticos, já que se aproximam de um ensino científico dialético e de uma práxis autêntica.

Quanto aos registros, as observações em sala de aula foram arroladas em anotações manuais e individualizadas para cada participante, em planilha própria, seguindo os critérios descritos.

3.2.2 Entrevista estruturada

A entrevista estruturada foi escolhida por ser um instrumento flexível, de

abordagem mais condizente ao entrevistado, e que permite a captação de mais possibilidades de dados disponíveis. Lüdke e André (1986) indicam esse tipo de entrevista como preferencial em campos educacionais, justamente por permitir uma amplitude muito maior na captação de informações dos entrevistados, o que não seria possível em entrevistas de caráter fechado.

A intencionalidade desse instrumento metódico foi captar aspectos do pensamento reflexivo do professor, em sua prática docente. As informações das entrevistas entrelaçadas às observações em sala de aula nos permitem aproximar ou distanciar o ato docente, em um gradiente praxiológico, considerando nosso referencial teórico (Marx, Vázquez, Lefebvre, Freire).

Cada entrevista seguiu um roteiro de três questões, previamente elaboradas, com a finalidade de se desvelar aspectos da concepção epistemológica, cognitiva, axiológica e praxiológica de cada docente entrevistado. O entrevistado pode responder livremente às questões, sendo que o entrevistador evitou interferir ou direcionar respostas conforme suas próprias concepções, para garantir a fidedignidade dos dados captados.

Pergunta 1: “Qual a importância do ensino escolar da Ciência?”

A questão indica a concepção do ato de ensino científico para o docente. Assim, a resposta do educador indica a sua postura no contexto de sua atuação pedagógica, e de sua concepção em relação à função social da Ciência, como conhecimento e visão de mundo de caráter humanizador, ou não. Daqui, podemos depreender se, para o educador, a educação científica é um processo ou um produto.

Pergunta 2: “Em sua sala de aula, como se dá o aprendizado em Ciências?”

Essa questão indica como o conhecimento é tratado dentro da sala de aula, pelo professor e pelos alunos. Nesse ínterim, o processo educativo posiciona o ensino-aprendizagem como meio para chegar à emancipação, ou como fim, como caráter cientificista. Em caráter emancipatório, a curiosidade epistêmica sobressai à curiosidade ingênua. Ao entender e apropriar-se da Ciência, o conhecimento científico torna-se um meio para refletir e agir criticamente na sociedade e no ambiente em que ocorrem as relações humanas.

Pergunta 3: “O que é uma boa aula de Ciências?”

A questão remete às concepções de ação-reflexão-ação e de concepção de ensino de Ciências para o docente. O pesquisado ao responder à esta questão, traz à tona aproximações e/ou distanciamentos do seu ato de ensino em relação às dimensões de práxis, referenciais desse trabalho. Nas aproximações, pressupõe-se que uma boa aula de ciências é aquela que busca intrigar, incomodar, tirar da zona de conforto pela desarmonia às questões aparentemente harmônicas das ciências naturais, que busca que os sujeitos envolvidos pensem, repensem, problematizem e ajam em seu ambiente social, com vistas à sua transformação. Em revés, em uma aula acrítica e técnica de Ciências, que se distancia dos referenciais explicitados, a busca é pela instrumentalização, pela tecnicidade, pelo entendimento de conceitos neutros, de forma acrítica e mecânica.

3.2.3 Coleta de dados

Salientamos que esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da Plataforma Brasil e obteve parecer aprovado para sua realização, bem como foi submetido à Diretoria de Ensino de Sorocaba e Coordenadoria de Gestão de Educação Básica (CGEB) da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP) para autorização da pesquisa em suas dependências escolares. Todos os docentes participantes expressaram em documento formal sua concordância e anuência quanto à participação das fases metódicas da pesquisa. Impressos e autorizações estão localizados no item *Apêndice 1*.

Escolhemos, na posição de pesquisador, assumir o papel de “participante observador”, no que se refere à coleta de dados dessa pesquisa. Para essa postura, analisamos os propósitos desse estudo. Segundo Junker (1971), o participante observador não oculta totalmente suas atividades, mas revela apenas parte do que pretende. Para tanto, aos alunos que tiveram suas aulas como objeto de observação, aos docentes participantes da pesquisa e aos gestores responsáveis pela autorização do acesso do pesquisador às dependências escolares e aulas, foi revelada a identidade do pesquisador e os objetivos de observar o ato pedagógico docente em sala de aula (prática) e da entrevista (teoria). Detalhes do referencial teórico não foram revelados. A intencionalidade de não desvelar todas as partes do estudo aos participantes foi necessária para que durante as observações e entrevistas não houvesse enviesamento das práticas pedagógicas cotidianas dos professores observados e entrevistados.

Para que o processo e desenvolvimento das observações e entrevistas não fossem estranhas aos entrevistados, todas foram previamente agendadas em conformidade entre entrevistador/entrevistado.

As aulas foram observadas em episódio único para cada professor participante, preferencialmente em momento de duplicidade na mesma turma/classe em que o professor lecionava. Assim, o tempo de duas aulas corridas foi estipulado pelo pesquisador como pertinente para a observação dirigida, visto que para essa temporalidade a presença do pesquisador na sala não é interferente no processo educativo e, ao mesmo tempo, satisfaria a observação do desenrolar da práxis educativa. A planilha elaborada para sistematização e organização da observação da aula encontra-se no Apêndice 2 dessa pesquisa, e foi estruturada segundo os critérios elencados nesse capítulo, no item “3.2.1. Observação dirigida em sala de aula”.

Visto não ser relevante a ordem de ocorrência entre entrevista e observação de sala de aula, as entrevistas ocorreram antes ou após as aulas observadas, em ambiente privado, à escolha e disponibilidade de ambos, e que variaram desde o ambiente interno da escola em que lecionavam até dentro da própria universidade (UFSCar). As entrevistas foram realizadas individualmente, pelo próprio pesquisador, e seguiram a sigiliosidade descrita no termo de anuência dos participantes para a divulgação de dados e não identificação dos indivíduos participantes.

Resguardada a permissão expressa do entrevistado, as entrevistas foram gravadas, para que houvesse o máximo de captação de dados possível. Para isso utilizou-se a gravação direta, que descrita por Lüdke e André (1986), é um instrumento preciso para registrar expressões orais e deixar o entrevistador livre para ater-se ao entrevistado. Sendo essa a intencionalidade, nesse componente da pesquisa, o instrumento foi escolhido pela sua funcionalidade. Posteriormente, todos os dados recolhidos das gravações diretas foram transcritos pela pesquisadora.

Para a etapa de transcrição das entrevistas, essa pesquisadora buscou manter a integralidade das respostas do docente entrevistado, para preservação máxima dos dados obtidos. Para tal, seguimos Manzini (2007), que orienta que dados transcritos devem preservar todas as verbalizações ocorridas durante a entrevista. Para isso, durante as entrevistas, a pesquisadora buscou fazer as questões aos entrevistados da mesma maneira, para poder manter o foco durante a fase da transcrição, na totalidade das

respostas dos entrevistados. As transcrições das entrevistas estão no Apêndice 3 desta pesquisa, e as gravações encontram-se preservadas e arquivadas em poder dessa pesquisadora.

3.3 A escolha do universo amostral

O ensino científico escolar, como disciplina pertencente à grade curricular do ensino público estadual de São Paulo, é ofertada a partir do 6º ano do EFAF nas escolas da rede. A partir dessa modalidade de ensino, a disciplina Ciências é ministrada exclusivamente por professor especialista com formação em Ciências da Natureza ou áreas afins. Assim, pelo surgimento do docente especialista em Ciências a partir desse segmento escolar, partimos dele para a seleção dos participantes.

Em dados previamente levantados entre 2017-2019, verificamos que estão registrados na Diretoria de Ensino de Sorocaba aproximadamente 150 docentes especialistas em Ciências da Natureza, que lecionam no EFAF e EM das 92 escolas pertencentes ao setor.

Nesse domínio, foram convidados à participar da pesquisa 30 professores (20% do total de docentes da rede estadual paulista na área de Ciências da Natureza, pertencentes à DE Sorocaba), que correspondiam a uma parcela docente com os seguintes critérios: estar alocado e ativo na unidades escolares da DE Sorocaba; lecionar aulas de Ciências na modalidade EFAF; lecionar em apenas uma unidade das escolas públicas da DE Sorocaba, participarem voluntária e gratuitamente das fases da pesquisa (entrevista e observação dirigida de suas aulas *in loco*).

Responderam positivamente 15 professores, que filtrados pelos critérios prévios, constituíram um grupo heterogêneo de 10 integrantes, com a seguinte caracterização:

Grupo de 10 docentes da área de Ciências da Natureza

05 do sexo feminino, 05 do sexo masculino

Idade média: entre 30-50 anos

Tempo de magistério: entre 01-20 anos

Tipo de graduação: universidade pública (04); particular (06)

Conforme esclarecido aos docentes, a identificação dos mesmos será preservada na pesquisa, e para isso os participantes foram nomeados numericamente, de 1 à 10.

Capítulo IV: Análise dos dados à luz do referencial teórico

Neste capítulo analisamos o prisma praxiológico desvelado nos dados empíricos, coletados junto ao público alvo, durante a pesquisa. A partir dos pressupostos do nosso referencial teórico, a análise se deu em duas partes, estruturantes do ato praxiológico: a reflexão e a ação.

A primeira, se refere à análise das entrevistas realizadas junto aos professores participantes. A reflexão aponta para as concepções epistemológicas e científicas do professor, ao seu direcionamento axiológico e aproximação praxiológica e, ao aluno, sujeito do processo ensino-aprendizagem. As falas coletadas também remetem ao sentido axiológico, ao qual o professor organiza sua prática, didática e desenrolar metodológico, nos contextos em que está inserido.

A segunda, se refere às observações de sala de aula. A ação pedagógica é a estrutura que alinha a prática praxiológica do professor à sua reflexão, e a qualifica de acordo com o gradiente de práxis, dos referenciais que nos embasam. A observação da ação do professor indica o pareamento ou não, às suas concepções reveladas na entrevista, no que tange à forma como o professor percebe seu ato de ensino e sua relação com a prática pedagógica em si, que o professor desenvolve *in loco* na sala de aula, com os atores estruturantes do processo educativo, os educandos.

Ambas as partes estruturantes da pesquisa, estão igualmente associadas à partir dos parâmetros balizadores da práxis, descritos na Tabela 2 do capítulo II: sujeitos, contextos e processos e suas relações com o gradiente de práxis.

A aproximação das nuances da práxis, discutidas no capítulo II, se dará em um terceiro momento, quando da junção da análise das falas reflexivas, provenientes das entrevistas, às análises da ação pedagógica, vindas das observações realizadas em sala de aula.

A partir de nosso embasamento teórico e do problema dessa pesquisa, buscamos, além das análises e interpretações de dados, verificar em que medida os professores de Ciências da rede estadual de ensino, DE Sorocaba, se aproximam em seu trabalho docente dos diversos tipos de práxis aqui tratados, com ênfase na práxis autêntica, proposta por Freire.

A representação de P1 à P10, significa individualmente, cada professor participante.

Os dados coletados, análise dos estruturantes praxiológicos e aproximações dos balizadores e nuances da práxis encontram-se em sua íntegra, sintetizados graficamente nas figuras de 1 à 3, neste capítulo.

4.1 Análise das entrevistas estruturadas

Neste primeiro tópico, consta, além da análise da totalidade das respostas obtidas das entrevistas, recortes significativos para a compreensão das falas dos participantes.

A análise geral das questões revela que o pensamento reflexivo do professor de Ciências da Natureza permeia grupos distintos dentro dos estruturantes praxiológicos. Para cada estruturante, observamos três comportamentos distintos do docente para com os alunos, em suas interações.

Analisando a totalidade das respostas dos entrevistados, vemos que a *concepção de Ciência* que se revela é ligada à forma de compreensão e entendimento do mundo e suas relações. Algumas falas, embasam essa análise:

A importância é compreender o homem, com suas descobertas, vivência e observação, como ele se encontra nesse planeta. (P1)

Principalmente para se entender a natureza, a realidade, a partir da visão das teorias científicas. (P2)

Outras, ainda nesse íterim, fortalecem a *visão de compreensão, entendimento de mundo e descoberta de fenômenos que a Ciência tem* para o docente, e como isso remete ao seu aluno:

O ensino de Ciências, ele traz para o aluno a possibilidade de descobrir o ambiente, aquele aonde ele vive, e instigar a possibilidade de pequenos e grandes fenômenos que ocorrem no dia a dia. (P3)

E a ciência ela faz isso, ela traz essa vontade, essa curiosidade do conhecimento, do conhecer o novo, de como as coisas funcionam, de como estamos aqui. (P8)

A *utilidade científica* aparece na fala dos docentes, porém de maneira superficial:

A ciência como um todo, é uma parte que vem para demonstrar o interesse, a utilidade para os alunos. (P8)

A fala indica que há um valor de utilidade social para a Ciência, e essa utilidade

está ligada à perspectiva de compreender o mundo, entender seus fenômenos, suas relações ambientais, suas atividades naturais. A ciência, na fala do docente, está ligada às questões de validação e legitimidade, pelo método:

[...] conhecer o mundo cada vez mais, buscando esclarecer as suas dúvidas, procurando sempre a verdade, as comprovações, que é um atributo da ciência, e com isso ele aprende a valorizar melhor o ambiente em que ele vive. (P6)

Estas falas também apontam indícios de que a *concepção de ensino de Ciências* está ligada ao critério da neutralidade, para os entrevistados. Isso é revelado pelos verbos ativos mais citados entre os professores: descobrir, conhecer, esclarecer, compreender, entender. As frases sugerem que, na totalidade, a visão de ciência do docente entrevistado ainda está atrelada à uma ciência contemplativa, próxima à ciência racionalista e empirista, já discutidas à partir de Chauí (1996), e descritas no capítulo I.

Nesses primeiros recortes, aponta-se para a compreensão de **sujeitos** posicionados como **coisificados**, frente ao ensino científico escolar.

Neste grupo de falas aponta-se uma predominância na concepção empírica do ensino científico, uma vez que estas se mostram afinadas à um vislumbre de ensino científico contemplativo e neutro. Assim, ao aproximarmos as falas dos parâmetros balizadores da pesquisa (Tabela 2, Capítulo II), compreendemos que elas representam no universo reflexivo docente a referência epistêmica do professor, contida em um contexto **empírico, agregado em sua práxis educativa**.

Em outra óptica, em um segundo grupo, vemos que há contradições entre os docentes participantes quanto *aos aspectos axiológicos da Ciência*, demonstrando que o universo amostral é heterogêneo em suas concepções científicas:

O cientista não é um gênio, as teorias mudam, falo para o aluno que um dia ele também pode mudar uma teoria. (P2)

Sobretudo é isso, sistematizar todo conhecimento humano ao longo da história, que vai sendo modificado, e que os estudantes podem ser protagonistas desse conhecimento, e conhecer melhor esse conhecimento da humanidade, das coisas, das tecnologias, e até de outras áreas que se interligam com a ciência. (P4)

Estes entrevistados rompem em suas falas, com a predominância empírica presente no primeiro grupo de recortes das falas dos docentes de Ciências. As falas demonstram que, para outra parcela de participantes, a ciência é processual, uma construção histórica, dialética e contraditória. As verdades não são absolutas, e podem

ser contestadas, revistas, modificadas, conforme os **sujeitos** se posicionam **ativos e co-participantes**, na construção de seu conhecimento. Quando um docente entrevistado diz que o aluno pode modificar uma teoria científica, e outro, que os estudantes podem protagonizar o próprio conhecimento científico, eles estão integrando o aluno ao **processo educativo humanizador**, como sujeito ativo e transformador, participante da construção do contexto científico. Essas falas, além de heterogeneizar o grupo amostrado, demonstram que a concepção científica do professor vai além da epistemologia empirista, caminhando para um modo de ensino científico que busca a concepção dialética de Ciência, que supera a reflexão e busca a ação de transformação social e emancipatória dos indivíduos, pela apreensão do conhecimento científico.

Reiterando as perguntas da entrevista, uma de suas intencionalidades é atentar em *como se posiciona o professor, dentro das questões epistêmicas, frente à aprendizagem de seus alunos*. Assim, há de se considerar nas reflexões desveladas no grupo de estudo amostrado, os direcionamentos para um ensino de caráter emancipatório, em uma práxis transformadora, aproximada do referencial da práxis educativa autêntica em Freire (1987) e utilizado nesta pesquisa, ou um ensino científicista, instrumentalizador, reflexo de uma ciência voltada à uma concepção epistemológica empírica, descrita em Becker (2010) e discutida no capítulo I desta pesquisa.

Há um evidente *vigor científicista* nas falas dos entrevistados. A afirmativa dos docentes em que o aluno aprende por métodos estabelecidos, experimentos e uso de materiais físicos, como livros didáticos, instrumentos laboratoriais, recursos tecnológicos, é uma constante. A ênfase no método instrumental mostra que ele norteia o processo educativo e seus critérios, tornando o ensino de ciências um produto em si mesmo. Algumas falas selecionadas certificam nossa interpretação:

O aluno aprende de tanto eu falar, usar o dicionário, usar internet. (P1)

O conteúdo teórico é sempre importante para a base sobre o tema, trago experimentos e atividades. (P3)

Eu acredito que usar as imagens é bem importante para exemplificar as situações. (P4)

É um processo educativo ligado à materiais e métodos, à um **processo educativo linear** e não à uma concepção ou paradigma metodológico que norteie um processo emancipatório e transformador, já que nas falas, há a presença de um ensino pautado na neutralidade, descomprometido com a historicidade científica dos contextos sociais,

descompromissado com as ligações sociais da ciência.

Uma fala que se destaca nessa linha de respostas é:

Tento passar da maneira mais clara para eles. (P7)

Essa fala transparece que, para o professor entrevistado, o aluno está ligado à um papel passivo no âmbito educacional, em que o professor assume a condição de sujeito do processo, “passando” o conhecimento científico ao aprendente, já que este, para o docente, não o possui. A aproximação dessa fala com a concepção de educação bancária caracterizada por Freire, é muito forte, já que nela se explicita que o aluno, é **sujeito coisificado**⁴⁶ dentro do processo educacional:

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção bancária de educação em que a única margem de ação que se oferece aos educadores é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los (FREIRE, 1987, p. 33).

Na dissonância da amostra estudada, apesar das falas do primeiro recorte demonstrarem um norteador acrítico e ligado à métodos instrumentais para o desenvolvimento do ensino científico, há no segundo grupo, importantes falas que indicam que, entre os docentes, há busca cada vez mais frequente da consideração dos contextos sociais para se chegar à um processo educativo relevante para a criticidade:

[...] o conceito do livro é importante, mas não traz para o social [...].
(P2)

Insiro fatores que estão acontecendo no momento, que os mencionam, para tentar articular com o conteúdo pré-estabelecido, para acontecer na situação didática. (P4)

Quando ele é crítico, quando ele contesta, quando ele vai pelo outro lado, é pela oralidade e pela interação dele em sala. (P5)

Indica-se por estas falas, que há muitas reflexões entre os professores para um ensino científico que prime pela inserção da Ciência em um patamar participativo e interferente na sociedade, e que este não se faz apenas pelo conceito neutro (indicado na primeira fala do segundo grupo, selecionada neste recorte) mas, pelo conjunto com o

⁴⁶ Coisificação, para Freire (1987), é um processo desumanizante, alienador e opressor das massas, que desconsidera o homem ontologicamente humano e o torna objeto de adaptação social, refutando o diálogo entre os pares.

contexto social. Refletindo em Silva (2004), sobre o contexto social como estruturante da práxis educativa, é possível considerar que a significância científica no cotidiano social do aluno se faz quando ele participa ativamente e apodera-se do conhecimento científico, como forma de entendimento do mundo, para melhor compreendê-lo. A segunda fala destacada nesse recorte garante explicitamente nossa afirmativa. Já o sentido do caminhar em direção à emancipação se dá na terceira fala selecionada neste segundo recorte, anunciando o pensamento crítico e dialético construídos no processo educativo, através da oralidade, entendida por nós como diálogo⁴⁷ entre os sujeitos do processo.

Aspectos de importância praxiológica são destacados na última frase selecionada para as respostas dessa questão:

Todo professor passa por um processo de a aula acontecer de uma forma, e depois a gente constrói outras formas de dar aula [...]. (P8)

Aqui o docente demonstra que o ato de ensinar se dá pelo constante ato de ação-reflexão-ação, que está em constante construção e desconstrução, levando em consideração contextos, sujeitos, processos, ou seja, a própria práxis. O mediador epistemológico é a constante **reflexão** nos **contextos sociais**, que culmina na ação praxiológica.

A entrevista estruturada delibera, noticiar o *valor da aula de Ciências às vistas dos docentes*, pela aproximação à criticidade ou à sua mera instrumentação científica. A “boa aula” de Ciências alinha a concepção científica como *transformadora*, quando procura a emancipação dos sujeitos, ou *contemplativa*, quando procura adaptar os indivíduos, aos ambientes sociais vigentes.

Muitos entrevistados, em suas respostas, citam que a boa aula de Ciências acontece quando o que se ensina tem sentido e significado para o aluno:

[...] uma boa de ciências é quando o aluno consegue perceber que o conteúdo chegou na vida dele, que faz parte da vida dele. (P5)

Como a ciência fala sobre a vida do dia a dia, o aluno acaba nessa interação, compreendendo muito mais o seu cotidiano. (P6)

⁴⁷ Para Freire (1987), o diálogo é indissociável do processo educativo, e base da práxis autêntica. O diálogo fenomeniza e historiciza a essencial intersubjetividade humana; ele é relacional e, nele, ninguém tem iniciativa absoluta. Os dialogantes “admiram” um mesmo mundo: afastam-se dele e com ele coincidem; nele põem-se e opõem-se.

A percepção do contexto social é pertinente nas falas:

Uma boa aula de ciências é o que causa estranhamento do que sempre se pensou ou conformou, e aí ele passa a perceber que ele passa saber. Se não tiver relevância social é inútil. (P2)

Considerando uma perspectiva mais crítica, uma boa aula deve fazer o estudante explorar a sua realidade, e atuar nessa realidade. (P4)

Em menor frequência, mas ainda presente em muitas respostas, a vinculação de uma aula boa à uma aula técnica, teórica, instrumentalizadora e até subserviente:

[...] batalho para que haja disciplina, porque é fundamental para todos. (P7)

É a aula que a gente possa conciliar o conteúdo, o embasamento teórico, onde a gente possa proporcionar os espaços onde o aluno possa investigar e vivenciar os experimentos. (P3)

Significativa em algumas falas, é a *necessária reflexão da própria prática no processo educativo*, culminando na aprendizagem conjunta dos **sujeitos** envolvidos, professor e aluno, tornando-os ora **co-participantes**, ora **ativos** da aprendizagem:

[...] compreender em conjunto e trazer as dúvidas que eu não consigo responder nesse momento, e aí também molda o professor. (P8)

Eu tô buscando ainda uma boa aula. (P8)

Uma boa aula de ciências permite esse processo de modificação, de remodelamento a partir desse conhecimento que acontece em sala de aula, porque os estudantes vão trazer demandas também que o professor deveria – não sei se acontece em todas escolas - buscar esse conhecimento dos estudantes para inserir dentro de seu planejamento, e a partir de então, o estudante elaborar uma crítica dentro daquela realidade, uma boa aula sofre constante reflexão. (P4)

Uma boa aula de ciências é o que causa estranhamento do que sempre se pensou ou conformou, e aí ele passa a perceber que ele passa a saber. (P2)

Outro aspecto relevante revelado nestes recortes, é a consciência da inconclusão⁴⁸ formativa do professor. Uma das falas afirma que ainda busca uma boa aula, outra salienta o necessário remodelamento a partir da interação em sala de aula, e ainda, aquela que causa desconforto, dúvida e questionamento do que se tem como dado.

A boa aula, neste grupo, é o constante porvir, o posicionamento dos sujeitos dentro do quefazer pedagógico. Sistematizada, a fala do professor condiz com as

⁴⁸ Freire (1987, p. 42) se refere “aos homens, que quanto seres históricos, se reconhecem conscientemente inacabados. Por isso, buscam seu constante educar-se, fazendo da educação um permanente quefazer”.

estruturas praxiológicas voltadas à um norteamento crítico, já que são considerados os **sujeitos** (quando o professor se vê inacabado no aprendizado científico e considera que os alunos também trazem demandas que repensam o processo pedagógico), **os processos** (quando o professor cita que o processo é uma constante modificação, logo é contraditório e dialético) e, **os contextos** (quando o professor reflete em sua fala que a crítica social é parte pertencente e indissociável da transformação da realidade e de sua reflexão e interferência).

Sinteticamente, considerando apenas a análise das entrevistas, emergem das falas, cinco grupos de discursos reflexivos dos professores participantes:

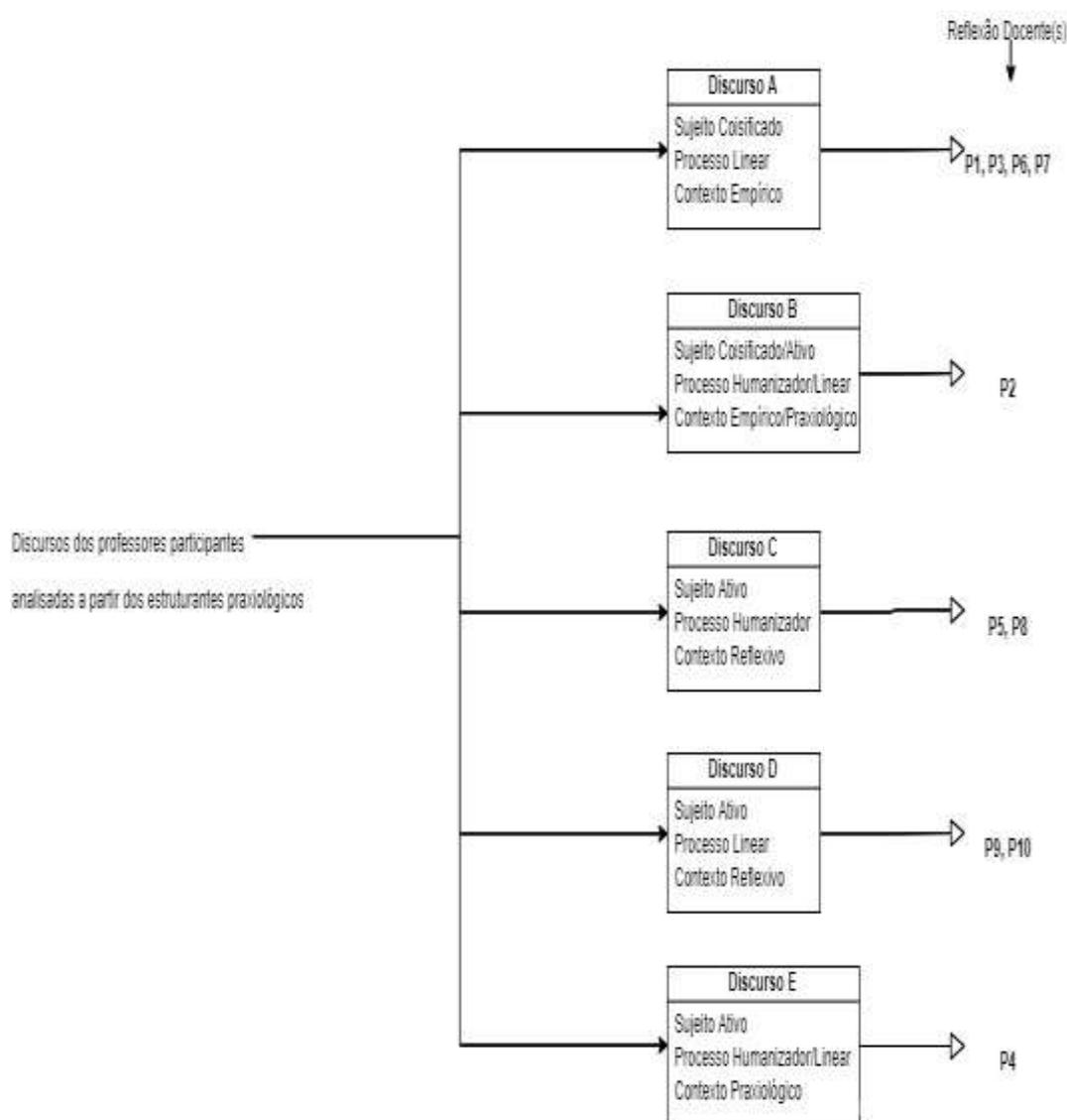


Figura 1: Agrupamento de discursos encontrados a partir dos discursos dos professores, considerando a ocorrência e identificação de cada estruturante praxiológico.

Fonte: Elaboração própria.

Nesta síntese, ainda não consideramos categorizar as nuances preponderantes da práxis educativa dos entrevistados, já que para tal é necessária indissociavelmente a análise das entrevistas, à junção da análise das observações em sala de aula.

Porém, ao observar os estruturantes praxiológicos e seu posicionamento nas reflexões docentes é possível dimensionarmos dialeticamente o movimento de construção e reconstrução da porção abstrata que compõe o ato prático do professor de Ciências da Natureza.

Pela representação gráfica, notamos que nas falas dos entrevistados há alinhamento entre os estruturantes praxiológicos. Os conjuntos de agrupamentos A e E revelam essa similaridade, sendo grupo A, voltado à uma linha de pensamento praxiológica, de práxis **reprodutiva**, uma vez que se ampara em sujeitos coisificados, contexto empíricos, no âmbito de processos educativos lineares. Já o grupo E aproxima-se de uma concepção de práxis **transformadora**, uma vez que seus processos educativos são humanizadores, o contexto é praxiológico, e os sujeitos, ativos. Porém, há um grupo, que se divide em outras duas categorias, que apresenta uma riqueza de contradições e ambiguidades. Esse grupo e suas categorias apresentam combinações diversas entre si, quando se consideram os balizadores de nossa pesquisa. Às vezes, dentro de uma mesma fala, ou de várias falas de um mesmo entrevistado, encontramos grupos de estruturantes combinados, mas que individualmente, apresentam uma aparente independência reflexiva do entrevistado, sendo vistos, também aparentemente, de maneira fragmentada entre si, pelos docentes.

É o caso dos agrupamentos das categorias B, C, D. Esses conjuntos revelam que o pensamento docente está em um movimento contínuo de reflexão, mas não de maneira contínua e fixa à um ou outro direcionamento praxiológico. O movimento reflexivo do pensamento docente é contraditório, já que se revelam falas que, ora, voltam-se à proximidade da práxis **reprodutora**, ora, à práxis **transformadora**, como no caso do agrupamento B. Remetem à independência da reflexão individual das estruturas práticas, como podemos exemplificar no grupo D.

Em comum nas reflexões dos agrupamentos B, C, D e E está a reflexão sobre a posição dos sujeitos do processo ensino-aprendizagem. Todos os entrevistados desses agrupamentos demonstram em suas falas o pensamento em sujeitos ativos e atuantes:

Ao questionar, eles trazem coisas novas para a gente, como o professor, é trazer o conteúdo, gerar essa discussão entre eles, despertar o conhecimento e entendimento deles e a gente. (P8)

A fala do professor remete o reconhecimento do aluno como participante ativo do processo pedagógico. O professor assente que é pela voz do aluno, pelas suas demandas, que ele próprio cria e recria as suas, se faz e refaz como educador, como docente científico. Reconhece também, quando cita a discussão entre os sujeitos, que o processo científico é móvel, que se faz e refaz dialeticamente, e sendo assim, constrói-se. Esse movimento dialético de construção e reconstrução é observado no âmbito da práxis mimética de Lefebvre (1975), onde a constância ou inércia de sua dinâmica depende da consciência praxiológica.

Diversas maneiras, não gosto de cópias de livro ou lousa, creio ser mais significativo para meus alunos as aulas em que eles participem de maneira pertinente, por isso busco explorar as habilidades deles, gosto de rodas de conversas, leituras compartilhadas, aulas invertidas. (P9)

O professor participante reconhece a participação fundamental do aluno no processo educativo. Questionado, o docente esclareceu que o ensino significativo é aquele em que o aluno consegue pensar cientificamente, modificando o seu agir. Os instrumentos pedagógicos, não agem empiricamente, mas são escolhidos de maneira que o aluno, como sujeito, avance criticamente nas suas concepções e construções dentro da aprendizagem científica, reconstruindo-se e ao seu meio.

Uma boa aula de Ciências é aquela que agrega os conhecimentos científicos à realidade do aluno, mostrando a ele que tudo está de certa maneira interligado, e que ele pode ser um agente causador de mudanças. (P10)

Novamente, o professor em sua fala reconhece o aluno como sujeito participante da ação pedagógica, interligado à ela, e esta, indissolúvel dos contextos que envolvem alunos, professores, Ciência e escola.

Por fim, as análises das falas trazem à esta pesquisa o entendimento e a riqueza da movimentação reflexiva do professor de Ciências da Natureza, e desvelam uma preocupação inerente ao estruturante praxiológico “sujeito”, ficando este em posição de superior relevância frente aos contextos e aos processos no âmbito das reflexões, a partir das quais ocorrem o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

4.2 Análise das observações em sala de aula

Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo. Os homens se educam em comunhão mediados pelo mundo (FREIRE, 1987, p. 39).

Em Freire, temos o norteador referencial de nossa análise de dados em sala de aula: as relações entre os sujeitos, que se educam, em confronto mediativo com suas concepções, suas perspectivas, sua visão de mundo através da Ciência, e que interferem diretamente no desenvolvimento do processo educativo e constroem, constantemente, a práxis entre os homens.

Na análise geral das questões, revelou-se que a prática educativa do professor de Ciências da Natureza norteia-se, assim como sua reflexão conceitual, em grupos distintos. O primeiro grupo, aqui remete aos professores que, quando observados, permeiam particularidades dentro de um ensino científico de concepção pedagógica *empírica*. O segundo grupo, remete à uma parcela do universo amostral com tendência à um ensino de Ciências, com proximidades à uma educação científica escolar baseada em uma concepção pedagógica crítica, com sujeitos co-participativos, em processos interativos de totalidade social, com contextos epistemológicos que podem ser tanto reflexivos como praxiológicos transformadores.

A análise das observações segue descrita e sintetizada no quadro à seguir, e dão ênfase às estruturas praxiológicas balizadoras da pesquisa, observadas docente a docente, em suas interações com os alunos durante as aulas.

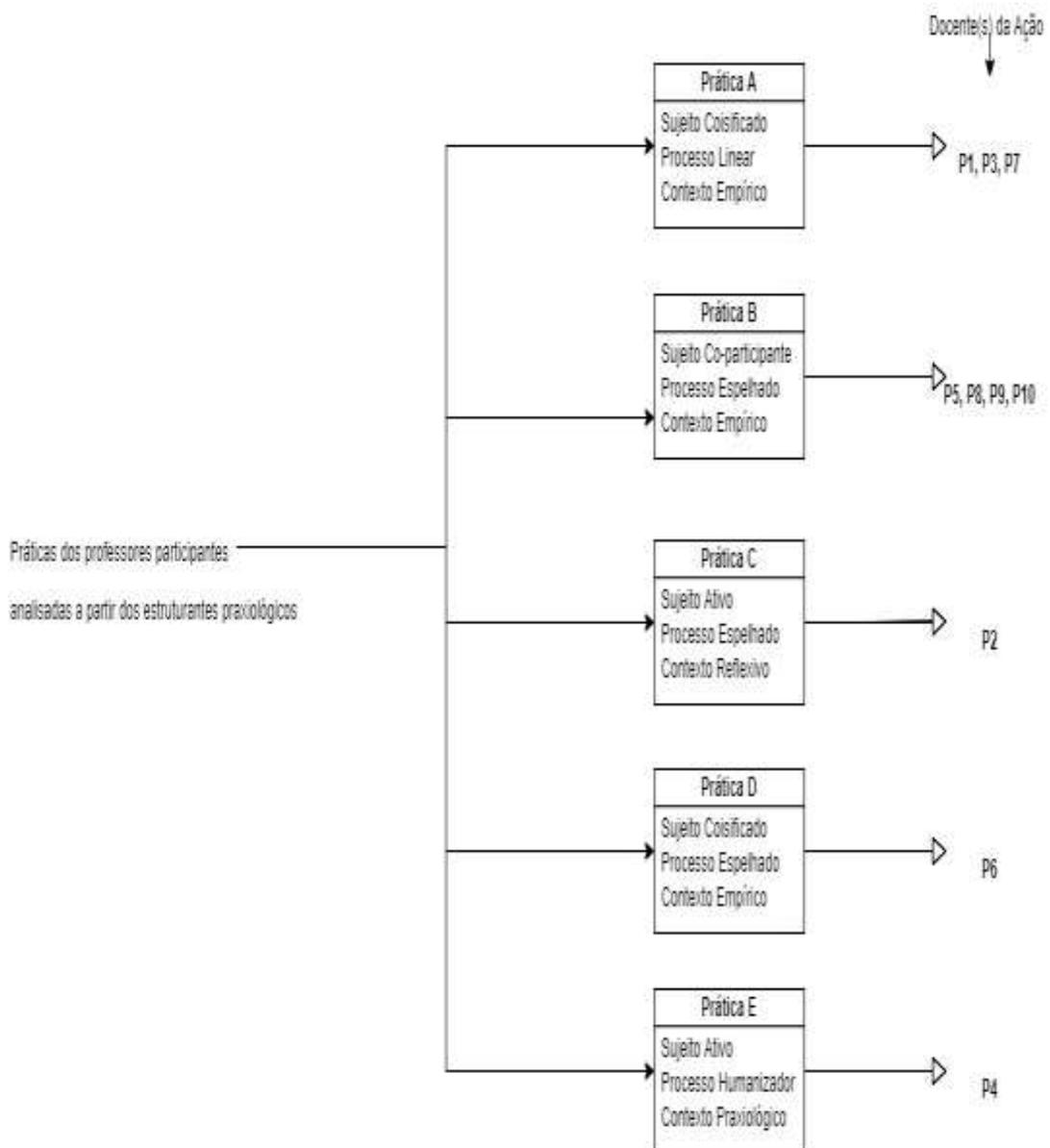


Figura 2: Agrupamento de discursos encontrados nas práticas dos professores, considerando a ocorrência e identificação de cada estruturante praxiológico.

Fonte: Elaboração própria.

Na totalidade das observações, averigua-se que há distintas interações entre as estruturas praxiológicas pelos docentes investigados apresentando-se na ação pedagógica.

O **sujeito coisificado**, representado na figura do aluno frente às suas relações com o docente, aparece, na mesma frequência do **sujeito co-participante**. Já o **sujeito ativo**, é o menos presente.

Freire nos remete, sobre o aprisionamento dos sujeitos, quando coisificados, na posição de objetos do processo educativo científico:

Na medida em que, para dominar, se esforçam por deter a ânsia de busca, a inquietação, o poder de criar, que caracteriza a vida, os opressores matam a vida. Daí que vão se apropriando, cada vez mais, da ciência também, como instrumento para suas finalidades. Da tecnologia, como forma indiscutível da manutenção da “ordem” opressora, com o qual esmagam, manipulam. Os oprimidos, como quase “coisas”, não têm finalidades. As suas, são as finalidades que lhes prescrevem os opressores (FREIRE, 1987, p. 26).

Nessa estrutura da práxis há, evidentemente, que se ponderar que o aluno, como sujeito de sua aprendizagem, ganhe voz dentro do espaço científico da sala de aula, como sujeito de sua própria aprendizagem. Admirando os dados compilados nas observações, vemos que isso ocorre de maneira progressiva. De forma justificável se dá essa progressão, quando consideramos que, é pelo processo ensino-aprendizagem que se leva os sujeitos coisificados, à sujeitos ativos no processo pedagógico, e à uma práxis autêntica e transformadora, pela construção histórica e constante entre as relações educativas. A transição se dá, à medida que a consciência dos sujeitos se eleva, que a práxis entre os homens se alinham, que os sujeitos se reconstroem mutuamente em seus papéis dentro das relações educativas. Um novo olhar do professor sobre si, como docente e sobre o outro, como aluno, passa pela interface de se deslocar da mediação exclusiva do conhecimento científico, para construir o conhecimento científico de forma conjunta. Entre o sujeito coisificado, amarrado, contemplativo, aproximado das nuances práxiológicas reprodutora/reiterativa desveladas por Lefebvre (1975) e Vázquez (1977), e o sujeito ativo, atuante e transformador, pertinente à práxis transformadora e autêntica de Freire (1987), há um sujeito que os medeia, aqui denominado como sujeito co-participante.

Observamos a manifestação desse sujeito no agrupamento B dos participantes investigados. Para o professor, o **sujeito co-participante** refere-se à um aluno que leva para o ambiente escolar científico, suas dúvidas, sua necessidade de aprender sobre o ambiente em que vive, assim como sua própria manifestação sobre ele, e as expõem. O professor co-participante inicia o processo de desnudar-se do papel de mediação, que o coisifica como transmissor do conhecimento científico, e começa a inserir, em sua prática, a voz dos alunos como participantes. Alunos e docentes, como sujeitos co-participantes, contemplam suas atuações no processo ensino-aprendizagem, porém, no contexto dos avanços, na reconstrução de seus papéis, ainda transitam, caminhando ou não ao patamar da práxis que culmina na emancipação do sujeito. Se as dúvidas e o senso comum dos alunos se tornam reflexivos entre eles e o professor, e levam à sua

superação, pode-se continuar na direção da aproximação dos sujeitos ativos. Se não se supera, se estagna a construção do sujeito, permanecendo, este, em uma concepção ingênua de conhecimento.

O distanciamento que separa a interação dos sujeitos envolvidos na intencionalidade de seu caminhar ao sujeito ativo pode ser consequência do tratamento do contexto em que a prática pedagógica do Ensino de Ciências vem sendo desenvolvida. A maioria dos professores participantes, em suas aulas, mostrou um direcionamento para o contexto empírico. E em contextos empíricos, tanto professor quanto aluno - os sujeitos do processo educativo - não são totalmente ativos. São co-participantes, quando são ouvidos em relação às suas curiosidades individuais, técnicas e até ingênuas. Por manter uma condição linear e técnica, o contexto empírico engessa o sujeito, total ou parcialmente, na coisificação, impedindo seu processo criativo.

Remete-nos Freire sobre os *contextos* do processo educativo:

Simplemente, não podemos chegar aos operários, urbanos ou camponeses, estes, de modo geral, imersos num contexto colonial quase umbilicalmente ligados ao mundo da natureza de que se sentem mais partes que transformadores, para, à maneira da educação 'bancária', entregar-lhes 'conhecimento' ou impor-lhes um modelo de bom homem, contido no programa cujo conteúdo nós mesmos organizamos (FREIRE, 1987, p. 48).

O professor, mesmo na intencionalidade do avanço participativo dos alunos, se não desvincular-se da amarra empírica que embasa as aulas de Ciências, não consegue superar suas próprias curiosidades ingênuas, sequer contribuir para a problematização trazidas pelos alunos. Como sujeitos do processo, não se alcança e supera com a busca científica, educacional, questões geradas no senso comum, e se chega às discussões epistemológicas praxiológicas, se, a prática do professor, ao dar preferência e relevância ao contexto empírico, degrade o contexto praxiológico, ao não considerar os fatores socioculturais relevantes ao aluno. Dessa maneira, o movimento praxiológico se dará cíclica e continuamente na dimensão mimética/imitativa de Lefebvre (1975) e Vázquez (1977), sem avançar. Nessa contextualização, o professor não se sujeita, não age diretamente, não quebra com a hegemonia latente do ensino empírico, contemplativo, observativo. Apesar de haver uma tentativa de sujeitação dos atores do processo, tanto professor como aluno ainda se encontram ligados à um ensino de Ciências técnico e cientificista, amarrado à uma ciência metódica, aplumada ao aprendizado por experimentos e observações acríicas. Contextos empíricos, focados na aprendizagem

científica descontextualizada, não alcançam o ensino de ciências de modo dialético.

Há, dentre os participantes do universo amostral, um grupo que revela que o processo educativo, segue uma tendência ao espelhamento da prática didática dentro do processo educativo. Essa constante processual foi observada em três dos agrupamentos sistematizados dentro das observações em sala de aula: B, C e D.

Entendemos que, a prática de um processo educativo espelhado, que imita ou procura aproximar-se de uma prática docente praxiológica, é essencial no processo de superação das práticas lineares, atreladas aos contextos empíricos. Espelhar-se à uma prática transformadora, de prática educativa autêntica, pelas premissas freireanas, é buscar a sua compreensão. O processo espelhado dissemina práticas de transformações, reinventando na parcialidade ou totalidade, processos educativos da práxis autêntica. É também parte do processo contínuo da construção da consciência da práxis pelos docentes, período em que o professor passa de um estágio de processo linear, reprodutivo e hegemônico, para um caminhar rumo à um processo de transformação e autenticidade. Assim,

o que une e separa o antigo do novo é o fato de ambos serem respostas a uma interpelação que provém do objeto; são semelhanças reconstruídas, são respostas singulares e históricas, em que o que estava petrificado e alienado se torna eloqüente, através da participação ativa da expressão e da construção artística. A própria razão se torna mimética no estremecimento da criação do novo (ZUIN *et al.*, 1999, p. 106).

Para se chegar à um processo educativo transformador, é inevitável caminhar pelo espelhamento que reflete o processo educativo criativo. Assim como, na construção do sujeito, não se salta de um processo histórico de doutrinação e alienação para outro da transformação. Em Lefebvre e Vázquez, a conscientização é o motor que movimenta a práxis podendo possibilitar o desenvolvimento praxiológico transformador de arcabouço marxista. Em Freire, o processo educativo é prático. Assim, o processo ensino-aprendizagem necessita passar pela reconstrução, reflexão, reformulação, que se desenvolve à medida em que o grau de consciência de práxis também se eleva.

Nosso universo amostral teve predominância no *processo educativo espelhado*, aproximado pelo processo educativo problematizador. Mas, o espelhamento nunca foi totalitário nas aulas observadas. O docente de Ciências ainda se prende em métodos instrumentais como trâmite indispensável para o alcance de novos processos de ensino científico significativo. Associa os mais diversos tipos de ferramentas e instrumentos

“pedagógicos” no seu processo educativo: aula invertida, gamificação, aprendizagem por estações, educação maker⁴⁹. Porém, o caminho criativo, inovador e reflexivo do professor termina no uso do método novo, que, pelo docente é identificado como inovador, mas não alcança sua reconstrução metodológica. Assim, a maioria de nosso universo amostral ainda está presa, sem que tenha consciência disso, à aula de ciências de ensino arcaico, desarticulado do plano contextualizado, do real, concreto e social, mas com uma nova roupagem em métodos, principalmente lúdicos. Calha nossa observação ao pensamento freireano:

É próprio do pensar certo a disponibilidade ao risco, a aceitação do novo que não pode ser negado ou acolhido só porque é novo, assim como o critério de recusa ao velho não é apenas o cronológico. O velho que preserva sua validade ou que encarna uma tradição ou marca uma presença no tempo continua novo (FREIRE, 1996, p. 17).

Por isso, o espelhamento à prática problematizadora, é incompleto. O docente de Ciências considera por diversas vezes, questões referentes à realidade dos alunos, debate, discute. Mas não as coloca em conflito cognitivo para a transformação da realidade. Em contrapartida, acolhe o método, o instrumental, como se este contemplasse, na sua totalidade, outras formas de ensino científico. Reflete apenas sobre ele, mantém a ingenuidade em que, ao usar de novas tecnologias, novos instrumentos, estará inovando. Inovando nos métodos, mas sem incorporá-lo, contextualizá-lo, trazê-lo à realidade material dos alunos, não refletindo em suas metodologias, seus parâmetros e suas concepções científicas. Esse docente ainda estará arraigado aos modelos tradicionais de ensino científico, acrítico, antidualético.

Sobre isso, nos alerta Silva:

É nesse sentido que estabelecer critérios para a legitimidade das inovações envolve parâmetros éticos, a consciência crítica e a disponibilidade para a intersubjetividade, o compartilhar dialógico (SILVA, 2004, p. 318).

A inovação, o caminho para o ensino científico dialético, não permeia apenas métodos, instrumento alinhado às tecnologias atuais. A inovação vai além, envolve a participação real dos sujeitos, sua saída da passividade, sua participação que de ingênua, é superada pela epistemológica. E isso só se consegue, se, o contexto social, problematizador e praxiológico, alinha sujeitos e processos educacionais. É necessário

⁴⁹ Propostas de novos modelos de aula, tidos como metodologias inovadoras de ensino-aprendizagem, aplicadas à educação escolar.

que o professor tenha a consciência de que seu pensar docente está intimamente ligado ao que fazer primordial de suas concepções, sua criticidade, seus valores científicos, sua disponibilidade à mudança. Caso contrário, as aulas indicam apenas uma garatuja do que se espera de uma aula científica, de vigor crítico, até pelo próprio docente.

4.3 Associação das análises das entrevistas e observações: aproximações das nuances, contradições e dimensões dialéticas do movimento praxiológico na prática docente.

Ao unirmos os resultados obtidos durante as entrevistas, com as observações em sala de aula, percebemos, aproximações e divergências entre o pensamento docente com sua ação em sala de aula.

Inicialmente, no confronto dos dados vemos um primeiro agrupamento (práticas e discursos observados em P1, P3 e P7), que unem práticas e concepções alinhadas aos estruturantes de uma práxis voltada à sua nuance **reprodutora**. Nesse grupo, a ênfase das reflexões e ações voltam-se à um ensino científico focado em **sujeitos coisificados, contextos científicos empíricos e processos educativos lineares**.

Revela-se nas respostas deste grupo, que o conjunto didático do professor se equipara em pensamento e ação docente, mas em um ensino científico que visa uma ciência não crítica, neutra, apartidária. A reflexão docente é constante, mas não sobre a própria prática, sobre sua consciência praxiológica. Ao invés disso, norteia-se a reflexão para o aprimoramento técnico do ensino científico, não, em um caráter social, transformador, e sim, sobre uma reflexão de métodos instrumentais mais eficazes para a apreensão de conceitos, fórmulas e concepções lógicas e matemáticas, dentro do ensino científico. O docente P3 demonstra isso pela sua fala, focada na diversidade instrumental na busca de uma aula diversificada e não monótona ao aluno, para que a aula se torne “interessante”. Temos aí um ponto de atenção entre a fala e a ação do professor. Observada a prática em sala de aula, no desenvolvimento do processo educativo por esse docente, aflorou-se uma diversificação de instrumentos tecnológicos, empregados em uma conceituação científica que não ultrapassa o pensamento ingênuo e o senso comum que a sala de aula pode gerar, já que, busca em um contexto linear e curricularmente pré-definido, uma maneira de abrandamento de conteúdo escolar, em uma nova roupagem metódica, e dessa maneira, prende-se à ideias e concepções que se distanciam de uma educação científica emancipatória. Não há sentido e significado científico que supere a

aula quando o rigor docente prende-se, de maneira intensa, aos instrumentos que desenvolvem apenas o método, de maneira técnica.

Obviamente, não há de se desconsiderar os instrumentos pedagógicos de utilização diária do professor como facilitador de seu trabalho. Absolutamente, há um histórico de pesquisas científicas que comprovam o uso do instrumento pedagógico como atenuante, no âmbito do ensino científico escolar (BACHELARD, 1968; CUNHA, 1988; GOMES; FRIEDRICH, 2001; MEHES; MAISTRO, 2011). Contudo, há de se relevar também que o instrumento lúdico, tecnológico, experimental dentro de uma perspectiva pedagógica, alinha-se à ela conforme seu mediador epistêmico (MALLMANN, 2008; MORAES, 2004). Assim, instrumentos utilizados no contexto de um percurso metodológico dirigido ao ensino científico dialético, auxiliarão na compreensão dialética do contexto tratado, seja ele de cunho empírico ou transformador. Exemplar situação ocorreu na aula observada do docente P4, cujo direcionamento buscava um modelo científico dialético. Já as aulas dos professores P1, P3, P7, amoldaram suas escolhas instrumentais às suas concepções científicas empiristas.

Há uma constante nas falas deste grupo, que se alinha ao desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem em suas aulas: *a finalidade do ensino científico pelo resultado produzido*. À este agrupamento, o produto que seu aluno propôs ao final da aula mostra-se de superior importância ao processo de aprendizagem. A fala do docente P7 reflete o objetivo de seu processo pedagógico: que, ao final, todos os alunos produzam o resultado esperado.

A preocupação com o produto da aprendizagem deixa para segundo plano o processo a se desenvolver para que se chegue ao produto final esperado, pelo professor. Assim, um desmerecimento do valor processual do ensino científico aliena e coisifica professor e aluno, e posiciona a Ciência como um fator à margem da totalidade social (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

Deve o ato de ensinar ciências ultrapassar o produto que se espera do aluno, já que o que desacomoda os sujeitos não são suas respostas esperadas, mas as questões que surgiram durante o processo de ensino. Nos aponta Silva (2004, p.279), sobre o foco no processo no ensino científico: “desafiar o sujeito, de questionar suas respostas, para observar como a interferência de outra pessoa afeta o seu desenvolvimento e, sobretudo, para observar seus processos psicológicos em transformação e não apenas os resultados de seu desempenho”.

O processo quando figurante, não cabe à um ensino científico dialético. Sujeitos

que se concentram na obtenção de resultados e produtos, dentro da educação escolar científica, estão aparelhados à uma **práxis reprodutora**.

O segundo agrupamento contempla os docentes P5, P6, P8, P9 e P10. Nesse conjunto, as reflexões do professor para com sua prática aparecem na emersão de algumas ações, que se desenvolvem dentro da sala de aula, interferindo novamente em suas reflexões, e estas, novamente em outras ações. Suas falas, ora, manifestam uma reflexão voltada para uma **contextualização empírica**, ora, **reflexiva**, ora **praxiológica**. Sua ação em sala de aula, contrapõe-se (como observado em diversas ocasiões) às suas falas quando observamos as dimensões dialéticas dentro dos estruturantes da práxis. Indica assim, que nesse grupo, os balizadores praxiológicos (sujeitos, contextos e processos) estão em pleno processo de construção e reconstrução, tanto em suas falas, como nas ações pedagógicas em sala de aula. Este grupo remete aos professores que revelaram uma práxis de nuance **mimética** entre reflexão e ação, buscando a compreensão e proximidade da práxis de transformação. Sobre esta transição, expressamos Freire:

O novo da revolução nasce da sociedade velha, opressora, que foi superada. Daí que a chegada ao poder que continua processo, seja apenas, como antes dissemos, um momento decisivo deste.

Por isto é que, numa visão dinâmica e não estática da revolução, ela não tenha um antes e um depois absolutos, de que a chegada ao poder fosse o ponto de divisão.

Gerando-se nas condições objetivas, o que busca é a superação da situação opressora com a instauração de uma sociedade de homens em processo de permanente libertação.

O sentido pedagógico, dialógico, da revolução, que a faz revolução cultural também, tem de acompanhá-la em todas as suas fases (FREIRE, 1987, p. 77).

Ao perceber-se em sua prática como não detentor único de conhecimento, o professor assume seu papel como co-participante no processo educativo científico. Reconhece suas falhas epistêmicas na dúvida gerada pelo aluno, repensando-a. Em sua reflexão reconstrói o valor praxiológico sobre o que venha a ser uma boa aula de Ciências: aquela que consegue interferir, de maneira epistêmica, na realidade do aluno.

Nesse grupo, a fala dos professores remete o reconhecimento do aluno como participante ativo do processo pedagógico. Mas, na ação de seu ensino, o aluno é colocado em função de co-participação, já que o ensino científico desenvolvido em suas práticas percorre uma construção pré-definida, escolhido sem a participação do aluno e do próprio professor. A participação do aluno, apesar das concepções que o professor

desenvolve serem de sujeitos ativos no processo, se dá de maneira não crítica. O professor tenta, almeja e vislumbra um ensino científico que busque significância ao aluno (intenção manifestada em suas falas), mas ainda prende-se às reflexões técnicas e instrumentais ligadas à esta significação (ação observada em suas aulas). Com isso, conecta seu ato de ensino ao conhecimento científico empírico. Em alguns casos, o aluno volta a ser tratado de maneira coisificada dentro da ação docente. Apesar disso, todo grupo amostrado nessa pesquisa, em suas práticas e falas, busca um processo de espelhamento, análogo ao processo humanizador. Mas, ao pretender que sua prática alcance sentido e significado ao aluno e, ao mesmo tempo, manter-se em um contexto epistêmico empírico, ata-se o professor desse grupo à uma inércia didática dentro do movimento dialético da práxis.

O avanço só se dá, e dará, quando todos os elementos estruturantes da práxis sofrerem reestruturação conjuntamente. Não que se desmereça a reflexão e ação dos estruturantes, de maneira restrita. Porém, ao vincular reflexão e ação de maneira isolada, aos estruturantes praxiológicos, o professor limita o desenvolvimento de sua consciência praxiológica. Nesse contexto, a aproximação da práxis transformadora se dá de maneira lenta, em um movimento letárgico, óbice, ao movimento dialético.

O movimento conjunto e dinâmico dos estruturantes, aproximados da práxis transformadora está contido no terceiro agrupamento evidenciado pela análise dos dados. Neste grupo, prática e fala do único participante (P2) pertencente ao grupo, também está dentro das nuances da práxis **mimética**, porém, muito mais próxima da práxis transformadora, já que a construção e reconstrução dos estruturantes praxiológicos se dão conjuntamente, otimizando o movimento dialético, da dimensão práxica.

Neste grupo observado, vemos dentro da práxis mimética a maior proximidade da práxis transformadora de Marx, autêntica em Freire, observada entre os participantes. O participante P2 demonstrou afinidade, familiaridade e proximidade, e quase totalidade, com a práxis transformadora, alinhando seu fazer pedagógico do ato de ensinar, às suas reflexões, de maneira crítica, contextualizada e problematizadora. Suas falas perpassaram todos os estruturantes, ora, utilizando reflexões que se aproximavam de um referencial de práxis de nuance reprodutiva, mas, preferencialmente, da práxis transformadora, onde suas reflexões agem diretamente em sua ação pedagógica. Em sua dimensão praxiológica, a movimentação dialética busca maior profundidade e proximidade à práxis transformadora.

O último agrupamento, inclui assim como o anterior, apenas um participante

(P4). Este chega ao patamar da práxis autêntica, em sintonia de aprumo entre ação e reflexão do ato pedagógico, buscando o desassossego dos alunos quanto às acomodações científicas preestabelecidas em concepções e conceitos, utilizando-se do contexto social local para trazer o ensino científico aos alunos, buscando em sua própria inconclusão, como educador, seu constante refazer pedagógico. O alinhamento entre as falas e ações pedagógicas do docente, aproximam os estruturantes da práxis, ao polo contrário à práxis reprodutiva, à *práxis transformadora*. Dentro de suas reflexões e ações, há busca constante de sujeitos ativos, de processos humanizadores, e principalmente, de contextos sociais pertinentes com a ambientação real dos educandos. Em sua prática, foi possível observar *in loco*, a busca do docente pela superação do ensino científico proposto pelos moldes curriculares vigentes na Secretaria de Educação Estadual, por um ensino significativo voltado ao contexto social, em que seus alunos estavam inseridos.

Assim, vemos que a reflexão e ação dentro do estruturante *contexto*, traz à práxis o motor que movimentava suas dimensões dialéticas. Este fator de sustentação da práxis, presente explicitamente na ação do professor desse grupo, e deficiente nos outros (principalmente nos dois primeiros), mostrou-se o diferencial fundamental na movimentação das nuances praxiológicas. Quando articulado aos outros estruturantes, avança rumo ao caminhar metodológico, na intencionalidade da práxis transformadora.

Desta forma, se dá a dimensão do movimento da práxis, indissociável de seus estruturantes.

Sinteticamente, considerando a totalidade das análises das entrevistas e observações, manifestam-se os agrupamentos das dimensões dialéticas das práticas e discursos observados, no âmbito das aproximações, ao gradiente das nuances da práxis:

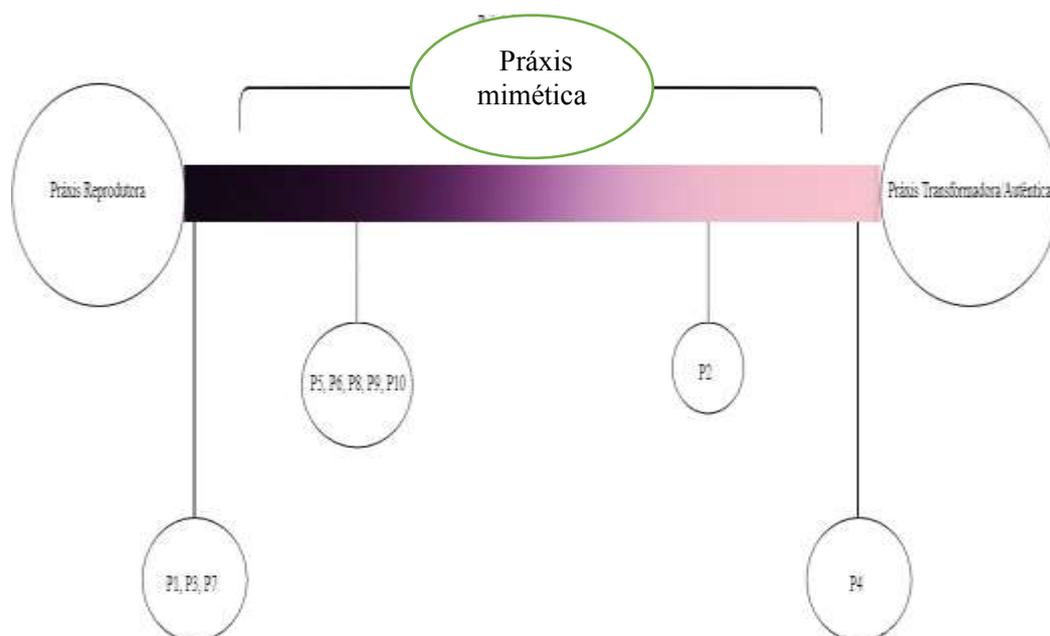


Figura 3: Agrupamento de discursos e práticas encontrados na totalidade das análises considerando sua aproximação às nuances da práxis pedagógica.
Fonte: Elaboração própria.

Indispensável se faz, a partir dos dados sintetizados, a visualização da busca constante dos docentes de Ciências da Natureza, de uma prática de maior proximidade da transformação, da qualidade educacional, e de uma educação libertadora.

Freire, sobre a criticidade necessária para que esta ação ocorra, comunica-nos:

Críticos seremos, verdadeiros, se vivermos a plenitude da práxis. Isto é, se nossa ação involucra uma crítica reflexão que, organizando cada vez o pensar, nos leva a superar um conhecimento estritamente ingênuo da realidade. Este precisa alcançar um nível superior, com que os homens cheguem à razão da realidade. Mas isto exige um pensar constante, que não pode ser negado às massas populares, se o objetivo visado é a libertação (FREIRE, 1987, p. 73).

Na resenha dos resultados, vemos que a plenitude da práxis é a plenitude pedagógica. Para além de uma ciência escolar conceitual, acadêmica, se faz necessário o ensino científico praxiológico, de cunho autêntico e transformador. Por isso, o constante pensar pedagógico, e para isso, a constante movimentação da práxis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos essa pesquisa com uma afirmativa, antes de nossos questionamentos: *é no sentido e significado das diferentes práxis, desenvolvidas no processo educativo que se vai ou não, da curiosidade ingênua à curiosidade epistêmica.*

À partir dessa afirmativa, surgiu todo nosso desenrolar investigativo, o como observar, de que maneira, o que desvelar, para que nossa afirmativa, então hipótese, fosse validada ou refutada. Principalmente, ao se tratar de questões que envolvem a práxis educativa, foi imprescindível, que além das concepções de práxis estruturadas em Marx e desenvolvidas em Vázquez e Lefebvre, se fizesse nosso referencial teórico na práxis autêntica de Freire, que categorizou, frente ao conhecimento científico e histórico desenvolvido pela humanidade, o trânsito da curiosidade ingênua à epistêmica.

Assim, nosso objeto de pesquisa no âmbito do processo educativo foi definido como o ato de ensino de Ciências, problematizado da seguinte forma: *Frente aos limites da prática docente, como a práxis dos professores de Ciências da Natureza se aproximam ou se distanciam das diferentes dimensões de práxis? Em que medida, dentro da práxis desenvolvida, o docente de Ciências da Natureza pode proporcionar a superação da curiosidade ingênua pela epistêmica?*

Na intencionalidade de responder a questão problematizadora, nossos objetivos foram aproximar a práxis desenvolvida pelos docentes do gradiente das nuances da práxis caracterizada por Lefebvre e Vázquez, a partir da análise dos dados empíricos elencados junto ao público alvo. Investigamos o alinhamento das concepções do ensino científico escolar dos docentes entrevistados com o desenvolvimento de sua prática pedagógica, em sala de aula; refletimos sobre a influência dos limites da prática pedagógica do público alvo em sua práxis docente; elencamos, pela análise de paradigmas praxiológicos pré-definidos nos referenciais teóricos, possibilidades entre a práxis desenvolvida e a superação da curiosidade ingênua pela epistemológica.

A abordagem metodológica deu-se pelo levantamento bibliográfico do gradiente das nuances da práxis e limites da prática pedagógica docente, e pela pesquisa qualitativa, em campo, por meio de entrevistas com os professores participantes e observação em suas salas de aula. Para a análise dos resultados, aproximamos nossos dados dos estruturantes da práxis, emergentes durante as leituras do referencial teórico: sujeitos, contextos e processos.

É necessário que se retorne aos objetivos dessa pesquisa, para que se clareie à sua luz e à dos referenciais teóricos, os resultados que se manifestaram durante a pesquisa, para compreendê-los.

Nosso objetivo principal foi aproximar a práxis desenvolvida pelos docentes, do gradiente das nuances da práxis caracterizada por Lefebvre e Vázquez, a partir da análise dos dados empíricos elencados junto ao público alvo.

No percurso metodológico, atingimos o objetivo principal. Mas só atingi-lo não nos foi suficiente, já que à medida que as nuances da práxis se revelaram, emergiram junto à elas, outros pontos a se refletir nessa pesquisa. A principal, é que ao se observar as nuances praxiológicas distintas pautadas por Lefebvre (1975) e Vázquez (1977), é nítida a dialeticidade da práxis como processo de construção e reconstrução diária e contínua.

Olhando a camada superficial da análise dos resultados, o objetivo principal mostrou que as três nuances praxiológicas (reprodutora, mimética e transformadora) se revelaram presentes no grupo do público alvo. Alguns, perfeitamente alinhados em concepções pedagógicas, científicas, como em reflexão e ação, tanto na práxis reprodutiva quanto na transformadora. Esses formam dois polos distintos e opostos em nossa pesquisa, um com proximidade com a práxis reprodutiva, e o outro, próximo da transformadora. Mas, ao apurarmos o olhar de pesquisador sobre os dados, vemos uma movimentação intensa e profunda no espaço entre os polos, na lacuna ocupada pela práxis mimética.

O professor de Ciências da Natureza, apesar de ainda manter latente e perceptível uma raiz epistêmica cravada no empirismo, que o prende principalmente à um contexto ainda pré-definido *à priori* e curricularmente, busca um ensino científico que seja significativo ao aluno e à sua própria docência. As falas dos entrevistados, descritas e esmiuçadas no capítulo IV, revelam tanto uma situação, quanto a outra. Essa parcela do público alvo orienta-se pela participação do aluno, e busca quebrar a passividade embutida e disfarçada do processo educativo que procura instaurar-se majoritariamente nas redes escolares públicas paulistas.

Sabemos que a práxis se movimenta segundo o gradiente da consciência dos sujeitos sobre ela. Lefebvre (1977) já havia anunciado este fator dentro de seus estudos sobre a práxis, em bases marxistas. É provável então que, à medida em que, o professor busca a transformação de sua prática, eleva-se em si e em seu conjunto, a consciência da práxis.

Todavia, ao especularmos essa parcela, buscando sua compreensão, consideramos o segundo objetivo dessa pesquisa, o qual está interligado às nossas primeiras considerações: a investigação do alinhamento das concepções do ensino científico escolar do público alvo com o desenvolvimento de sua prática em sala de aula. Elevar a consciência da práxis, dentro do ensino científico, não significa necessariamente, fazer-se um professor praxiológico, de sentido transformador. Justamente a parcela que se encontra entre um polo prático e outro, demonstra divergências entre seu pensar e seu fazer.

O pensamento do docente sobre o ensino de Ciências encontra-se muitas vezes amarrado às reflexões, restringindo-se à elas. As falas analisadas, descritas no capítulo IV, mostram que, apesar de discursos que demonstram uma intencionalidade de um ensino de significância científica, o docente ainda está preso à uma prática fundamentalmente empirista. Em suas falas, a preocupação demonstrada pelo professor, na maioria das vezes, é na participação do aluno. Mas, as observações de aula demonstraram, que essa preocupação está restrita aos alinhamentos disciplinares, metódicos. O aluno “participante” é o que responde as questões elaboradas pelo professor, faz anotações sobre as falas docentes, ou traz o material necessário para o desenvolvimento de algum experimento e participa de sua construção. É um ensino científico **com a participação do aluno, mas não construído por ele**. Em uma das observações em sala de aula, constatei *in loco* essa reflexão emergente durante a pesquisa. Os alunos de um 8º ano, de uma escola periférica, de alta vulnerabilidade social, em que o “gato” é comum nas residências do entorno da escola, cujo professor desenvolveu o tema “circuitos elétricos” entre os alunos. O professor mostrou aos alunos os conceitos teóricos do tema, junto com eles desenvolveu a construção de circuitos de corrente elétrica, mas, em momento algum, trouxe ao tema, o contexto social cotidiano do aluno na obtenção de energia elétrica, nas atividades diárias dos discentes daquela turma. A participação do aluno limitou-se em instruções técnicas, definidas *a priori* em todas as circunstâncias e estruturantes, **para** ele e não **com** ele, e principalmente, desconsiderando seu contexto sociocultural. Aponta-se assim, material pertinente para outras questões a serem pesquisadas, outras problemáticas: *em que medida o professor de Ciências da Natureza busca, dentro do desenrolar do percurso metodológico de sua práxis, sua adaptação social e a de seus alunos? Em que medida o professor consegue pela consciência da práxis, aprumar sua reflexão à sua ação, na aproximação de uma emancipação científica autêntica? Qual a concepção de “aluno participante” e de*

“ensino científico significativo” para os docentes de Ciências da Natureza?

Afloram-se, no âmbito do ato de ensino científico no público alvo, limitações não apenas impostas ideologicamente, latentes do sistema estadual de educação. As limitações docentes, muito mais que pautadas em regularidades opressoras, são oriundas de todo um processo de concepção didática, na estruturação do próprio professor. Na análise de suas falas, é notório que o professor de Ciências está em uma constante reflexão. Mas, essa reflexão, não necessariamente, se supera, refletindo em sua prática. Ao invés disso, a busca se dá por técnicas, métodos, práticas laboratoriais, tecnológicas, que ampliem e avancem nas didáticas científicas. A reflexão, dessa maneira, está atrelada ao método, ao instrumento utilizado para a aprendizagem. Oliveira (2012) citando Tunes, Tacca e Martinez (2006), diz:

Todo trabalho realizado pelo professor em sala de aula está marcado e integrado por todas as suas concepções, entre elas, aquela que diz respeito à aprendizagem e a como ela se processa, pois, mesmo que seja de forma inconsciente, tais concepções subsidiam suas propostas pedagógicas e seu estilo de ensinar (OLIVEIRA, 2012, p. 2).

Assim, emergem e preponderam, no ato de ensino dos docentes de Ciências da Natureza, trabalhos educativos de cunhos estruturais e epistêmicos diversos, mas principalmente, epistemologicamente empíricos. Ao desnudarmos a disparidade entre fala e ação do professor, vemos que, a primeira caminha na busca de uma ciência significativa, de um aprendizado dinâmico, dialético. Mas, no âmbito da sala de aula, a ação retoma à um caminhar empírico, permeando a reflexão do processo pedagógico em materiais, métodos, técnicas e tecnologias que podem agregar às suas didáticas. Assim, surge o questionamento: *qual concepção de aprendizagem científica permeia os direcionamentos pedagógicos do professor de Ciências da Natureza?*

Por fim, tendo atendido aos objetivos iniciais da pesquisa dentro do referencial teórico freireano, e na mesma medida, tendo emergido outras questões fundamentais, chegamos aos limites e possibilidades do professor de Ciências da Natureza, no âmbito do ensino da rede pública estadual paulista de Sorocaba.

Limites e possibilidades foram desnudados à luz de Freire, mediante denúncia e anúncio. Disse um dos entrevistados (P5), durante sua explanação: “o sistema nos sufoca”. Referia-se à dinâmica do sistema estadual educacional, ao qual faz parte, ao qual por força hegemônica, lhe obriga e determina, lhe impõe regras, condutas, normas, práticas pedagógicas. No cerne das políticas públicas estadual e federal que prevêm e

prescrevem curricularmente *à priori* um ensino científico voltado para um produto científico utilitário à sociedade, o professor de Ciências da Natureza se encontra preso dentro de um ciclo, que, travestido de “inovador”, o aliena à uma concepção epistemológica que tenta prendê-lo à uma práxis de caráter empírica.

“Não há denúncia verdadeira sem compromisso de transformação, nem esse sem ação” (FREIRE, 1987, p. 107). Não há como pensarmos em denúncia, nessa situação intencional em que o professor de Ciências da Natureza se vê como figura dentro de sua prática, no próprio sistema educacional, ao qual faz parte, e que nele e por ele é objetivado, produto hegemônico de uma sociedade que visa à educação científica à serviço mercantil. Há de vermos, dialética e contraditoriamente, que essa mesma ação esmagadora, que impede a superação da curiosidade ingênua contida nos sujeitos do processo, pela curiosidade epistêmica, garante aos professores uma contra-ação, de reação e resistência, dentro da própria sala de aula, dentro do próprio projeto curricular que lhe é exposto, a partir do confronto entre suas concepções, suas ideias, suas considerações epistemológicas, de ensino-aprendizagem. A tentativa e investida que se dá, ideológica e hegemonicamente, pelo sistema educacional vigente na rede estadual, não causa apenas alienação, aceite e acomodação dos professores. Manifestam-se claramente nas falas dos entrevistados, em que o professor de Ciências da Natureza está ciente do contexto em que se encontra, e que muitas vezes, se opõe à ele. Limitado ao sistema, gera-se docente criador de possibilidades, anunciadas em reflexão e ação: *“uma boa aula de ciências é o que causa estranhamento do que sempre se pensou ou conformou, e aí ele passa a perceber que ele passa a saber. Se não tiver relevância social é inútil”* (P2).

“O pensamento profético não apenas fala do que pode vir, mas falando de como está sendo a realidade, denunciando-a, anuncia um mundo melhor” (FREIRE, 2000, p. 54). Na denúncia da limitação docente em sua práxis, anuncia-se sua superação. Anuncia-se que o docente de Ciências da Natureza, oprimido pelo sistema, e pelo foco educacional em uma ciência conceitualmente empírica e metódica, lhe faça resistência e intenção de superação, almejando o caminho de um ensino científico dialético. Busca-se em sua prática, superar-se, refazer-se usando o contexto como propulsor de uma prática didática científica, que transforme e emancipe a si e ao aluno. Em sua busca pelo desprendimento de uma práxis reprodutora, permeia os campos da práxis mimética, ora, limitando-se pela opressão do sistema, de suas próprias reflexões, ora, libertando-se gradualmente, à medida que se coloca como reconstrutor de sua própria figura

professoral e humana, no âmbito do trabalho educativo.

Dessa maneira, essa pesquisa considera e reitera a necessidade da constância do movimento prático transformador, no âmbito das concepções dos docentes de Ciências da Natureza. Não na mensuração de suas técnicas, de suas habilidades e competências, mas em seu fazer praxiológico, como sujeitos ativos de sua própria construção docente, em formação permanente para a possibilidade do alcance da práxis autêntica.

A pesquisa possibilitou-me olhar tanto a prática docente de meus pares, na área das Ciências da Natureza, bem como a minha própria práxis, como educadora. Hoje, como gestora da rede estadual de ensino, percebo que, para além do processo científico de ensino-aprendizagem, conceitual, técnico, utilitário, está a Ciência como organismo vivo, constante, indissociável à vida e aos processos humanos e humanizadores, pertencente historicamente à toda uma sociedade. Entender-se como sujeito atuante, dentre sociedades e culturas, em conjunto à outros sujeitos humanos, em seus contextos, construindo lado a lado seus processos educativos e científicos, é o primeiro passo para o caminhar emancipatório rumo à Educação Libertadora

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. **The social contract of science: implications for teaching science**. New York: Teachers College Press, 1994.

ALVES, R. **Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo. Editora Brasiliense, 1987.

ALVES -MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. In: ALVES -MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 109-187.

ARAÚJO, C. A. A. A ciência como forma de conhecimento. In: **Revista Ciência e Cognição**, vol.8, Rio de Janeiro, 2006.

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1968.

BARILII, R. **Curso de Estética**. Lisboa: Estampa, 1994.

BECKER, F. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. In: **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

BOTTOMORE, T. **Dicionário do pensamento marxista**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

CARNAÚBA, M. E. C. **Sobre a distinção entre teoria tradicional e teoria crítica em Max Horkheimer**. Kínesis, Vol. II, nº 03, Abril-2010, p. 195 – 204.

CARVALHO, R. F. **As contribuições do físico-químico Ilya Prigogine para uma nova compreensão da História**. In: XXIX Simpósio de História Nacional. UnB, Brasília, 2017.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência afinal?** Editora Brasiliense, 1993.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Editora Ática, 1996.

CHIZZOTTI, A. **A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios**. Revista Portuguesa de Educação. Braga-PT, v. 16, n.2, 2003; p. 221-236.

CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE. 1988.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3a. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 2ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003.

DEMO, P. **Introdução à metodologia da Ciência**. São Paulo: Editora Atlas, 1985.

DEO, A.; MAZZEO, C. A.; DEL ROIO, M. (orgs). **Lenin: teoria e prática revolucionária** – Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. 418 p.

ECCO, I.; NOGARI, A. **A educação em Paulo Freire como processo de Humanização**. In: XII EDUCERE – Congresso Nacional de Educação. PUC – PR 2015.

FERREIRA, M.; MORENO, R.; BRANCO, M. C. (orgs). **Friedrich Engels e a ciência contemporânea**. Salvador: EDUFBA, 2007.

FRANÇA, V. R.V. Teoria(s) da comunicação: busca de identidade e caminhos. **Rev. Esc. Biblioteconomia**. UFMG, 23, 138-152, 1994.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 2ª ed. (1ª edición: 1975). Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

_____. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.

_____. **Desmistificação da conscientização**. In: TORRES, C. A. Consciência e história: a práxis educativa de Paulo Freire. São Paulo: Loyola, 1979.

_____. **Ação cultural para a liberdade**. 5ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 25ª ed. (1ª edición: 1970). Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Extensão ou comunicação?** 10 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992

_____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo, Editora UNESP, 2000

_____. **Educação e atualidade brasileira**. São Paulo: Cortez, 2001.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires, Colihue, 1997.

GIANOTTEN, V.; WIT, T. Pesquisa participante em um contexto de economia camponesa, 1981. In: BRANDÃO, C. R. **Pesquisa Participante** (8ª ed.). São Paulo: Brasiliense, 1990.

GIL PÉREZ, D. **¿Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencias?** Enseñanza de las Ciencias, 9 (1), 69-77, 1991.

_____. El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. **Revista Iberoamericana de Educación**. 18, 11-23, 1999.

GIROUX, H. **Teoria crítica e resistência em educação**. Petrópolis, Vozes, 1986.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na Aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: **EREBIO 1**, Rio de Janeiro, 2001, **Anais...**, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. 2ª ed. rev. atual. São Paulo: Loyola, 2003.

HODSON, D.; REID, D. J. **Science for all: motives, meaning and implications**. School Science Review, 88, 653-667, 1998.

IANNI, O. **Dialética e capitalismo**. Petrópolis: Vozes, 1988.

JIMÉNEZ, M. P.; OTERO, L. **La ciencia como construcción social**. Cuadernos de Pedagogía. 180, 20-22, 1990.

JUNKER, B. H. **A Importância do Trabalho de Campo: uma introdução às ciências sociais**, 1º edição, Chicago/Rio de Janeiro: Ed. Lidador/Societas, 1971, 214p.

KONDER, L. **O que é dialética?** 22ª ed., São Paulo: Brasiliense, 1991.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Editora da USP. 1987.

KRONBAUER, L. G. Arqueologia da Consciência/Conscientização. In: Danilo R. Streck, Euclides Redin, Jaime J. Zitkoski. (Org.). **Dicionário Paulo Freire**. 2ªed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009, v. 1, p. 47-49.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. **Metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 1986.

LEFEBVRE, H. **Lógica formal/lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.

LIMA, J. A. **A abordagem temática freireana na elaboração de um projeto político-pedagógico configurado como práxis criadora**. 2019, 193f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências – PPGEC- Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus – Bahia.

LÓPEZ CERREZO, J. A. **Ciencia, tecnología y sociedad**. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1999.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas I** - São Paulo: EPU, 1986.

MAYORAL, M. R. P. **A filosofia da práxis segundo Adolfo Sánchez Vázquez**. Tradução: SILVA, Simone Rezende da. 2007.

MARCO, B. **La alfabetización científica en la frontera del 2000**. Kikirikí, 44-45, 35-42, 1997.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**, 10ª ed., São Paulo: Difel, 1985.

MARK, K.; ENGELS, F. **A Ideologia Alemã**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1989.

_____. Teses sobre Feuerbach. In: MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia Alemã**. Tradução de Frank Müller. Coleção a obra prima de cada autor nº 192. São Paulo: Martin Claret, 2005. p.117-120.

MALLMANN, E. M. **Mediação pedagógica em educação a distância: cartografia da performance docente no processo de elaboração de materiais didáticos**. Tese de doutorado. Florianópolis, ufsc/ced/ppge. <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEED0664-T.pdf>> [acesso: julho de 2019].— (2008-2010).

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática. São Paulo, v. 26/27, p.149-158, 1990/1991.

MEMBIELA, P. **CTS en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales**. Alambique. 3, 7-12, 1995.

MORAES, M. «**A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas**», in História, Ciências, Saúde – Manguinhos, vol. 11 (2), 2004. <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v11n2/05.pdf>> [acesso: julho de 2019].

MEHES, R., MAISTRO, V. I. de A. **A Contribuição dos Conceitos Transmitidos pelas Charges e Quadrinhos para a Aprendizagem da Biologia**. IN: X Congresso

Nacional de Educação – EDUCERE. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. PUCPR, Curitiba, 2011.

MOURA A. M. M; AZEVEDO A. M. P; MEHLECKE, Q. **As Teorias de Aprendizagem e os Recursos da Internet Auxiliando o Professor na Construção do Conhecimento.** Disponível em: <http://www.abed.org.br/publicue/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&inford=188&sid=102>. Acesso em 10/08/2019.

MÜHL, E. H. Práxis Pedagógica: Ação dialógica comunicativa e emancipação. In: MÜHL, Eldon Henrique; SARTORI, Jerônimo; ESQUINSANI, Valcir Antonio (Org.). **Diálogo, ação comunicativa e práxis pedagógica.** Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2011, p. 11-24.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais.** Revista HISTEDBR On-line, 2010. p. 225–249.

OLIVA, A. **O relativismo de Kuhn é derivado da história da ciência ou é uma filosofia aplicada à ciência?** Sci. stud. vol.10 n.3 São Paulo, 2012.

OLIVEIRA, I. A. de. **Filosofia da Educação: Reflexões e debates.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

OLIVEIRA, C. C. J. **Ciclo de discussões sobre as concepções de aprendizagem: internalizando novos saberes** Carolina da Cruz Jorge de Oliveira – FURG CAP. In: IX Seminário ANPED SUL, 2012.

PACHECO, J. A. **Currículo: teoria e práxis.** Porto, Porto Editora, 1996.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: diferentes perspectivas. In: PÉREZ GÓMEZ, A. I. e GIMENO, J. **Comprender y transformar la enseñanza.** Madrid: Morata, 1992, p. 398-429.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs). **Professor Reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito.** São Paulo: Cortez Editora, 2008.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D; VILCHES, A. **O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania.** Ciênc. educ. (Bauru) vol.13 n.2 Bauru May/Aug. 2007.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS.** Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências.** Porto: Afrontamento, 1996.

SCHÖN, Donald A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Ed. Artmed, 2000.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21a.ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, A. F. G. **Das Falas Significativas às Práticas Contextualizadas: a construção do currículo na perspectiva crítica e popular**. 2004. 405f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

STUANI, G. M. **Abordagem temática freireana: uma concepção de formação permanente dos professores de ciências**. 2016. 465p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnologia.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. 2 ed. Tradução de Luiz F. Cardoso. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

VEIGA, M. L. **Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências**. Revista Portuguesa de Formação de Professores. 2, 49-62, 2002.

TRIVINOS, A. W. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

TUNES, E.; TACCA, M. C. R.; MARTINEZ, A. M. **Uma crítica às teorias clássicas da aprendizagem e à sua expressão no campo educativo**. Revista da Fac. de Ed. da UnB: Linhas Críticas, vol. 12, n. 22, p. 109-130, 2006.

VEIGA, M. L. **Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências**. Revista Portuguesa de Formação de Professores. 2, 49-62, 2002.

YUS, R. Los enfoques CTS: una forma de globalizar en el área de ciencias de la naturaleza. Kikirikí, 44-45, 11-22, 1997.

ZANELLA, J. L. **Considerações sobre a filosofia da educação de Paulo Freire e o Marxismo**. Quaestio - Revista de Estudos em Educação, Sorocaba, v. 9, n. 1, p. 101-122, 2010.

ZANETTE, M. S. **Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil**. Educ. rev. [online]. 2017, n.65, pp.149-166. ISSN 0104-4060.

ZUIN, A. A., PUCCI, B.; RAMOS-DE-OLIVEIRA, N. **Adorno: o poder educativo do pensamento crítico**. Rio de Janeiro, Vozes, 1999.

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/2012 do CNS)

Eu, Cristiane A. Madureira, aluno regular do curso de Mestrado em Educação, Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, campus Sorocaba (PPGEd-So) o convido a participar da pesquisa **“O ATO DE ENSINAR CIÊNCIAS: LIMITES E POSSIBILIDADES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA EM SUA RELAÇÃO COM AS DIFERENTES CONCEPÇÕES DE PRÁXIS”**

Sua participação nesta pesquisa consistirá em sujeito entrevistado em questionário estruturado, elaborado pelo pesquisador, e observação de uma aula.

A entrevista será individual e realizada em local próprio, a escolha do entrevistado e em acordo com o pesquisador. As perguntas não serão invasivas à intimidade do entrevistado, restringindo-se ao conteúdo da pesquisa.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área da Educação, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro, transporte ou alimentação. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que trabalha ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo.

Solicito sua autorização para gravação em áudio da entrevista, e caso necessário, de encontros posteriores. As gravações realizadas durante a entrevista semiestruturada serão transcritas pela pesquisadora, garantindo que se mantenha o mais fidedigna possível. A transcrição das gravações feitas será realizada na íntegra.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento

Eu, _____,
declaro que li as informações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido da pesquisa intitulada **O ato de ensinar ciências: limites e possibilidades da prática pedagógica em sua relação com as diferentes concepções de práxis**, que tem como pesquisador responsável Cristiane Aparecida Madureira e fui devidamente informado dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa.

Foi-me garantido o sigilo de dados, e também que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Cristiane A. Madureira

Endereço: Av. das Figueiras, 162, apto 93, bloco C Votorantim - SP

Contato telefônico: 15-991091699 e-mail: pcnprismadureira@gmail.com

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Participante

Apêndice 2: PLANILHA DE OBSERVAÇÃO DIRIGIDA EM SALA DE AULA

PLANILHA DE OBSERVAÇÃO DIRIGIDA EM SALA DE AULA

Entrevistado: n.º: Escola de atuação: Tipo de Ensino () Regular () PEI () EJA/CEEJA Data:	Idade: Sexo()F()M	Tempo de Magistério: Tempo na mesma unidade escolar:	Graduaçã () Publica () Privada
Item 1: Os sujeitos do processo educativo: aluno e professor (Interações professor/aluno durante a aula)			
Item 2: Conteúdo científico como meio para a aprendizagem: o contexto social (Interações do ensino científico com o contexto social)			
Item 3: Fundamentação metodológica e métodos de ensino- aprendizagem: o desenrolar do processo educativo (Interações de métodos e metodologia no direcionamento epistêmico do docente)			

Apêndice 3: RESULTADO DAS ENTREVISTAS DOS PROFESSORES PARTICIPANTES

Questão 1: “Qual a importância do ensino escolar da Ciência?”
<p>Entrevistado 1: É difícil explicar. Ciências é uma parte do estudo, porque há várias ciências. A importância é compreender o homem, com suas descobertas, vivência e observação, como ele se encontra nesse planeta, mas juntos com as outras disciplinas. Ela não é isolada, é agregada na vida, no cotidiano das pessoas, na literatura, na música. A resposta não é restrita, ela é uma parte da existência. Me relaciono com os alunos com isso, porque tem a ver com quem q cada aluno traz, sua vivência, família, conceitos e ideias, que vira um caldeirão que na hora vem se revelando. Eu não venho com nada programado, eu leio bastante, e não venho com uma coisa fechada, vou deixando as coisas acontecerem, e dar vida ao meu trabalho.</p>
<p>Entrevistado 2: Principalmente para se entender a natureza, a realidade, a partir da visão das teorias científicas, entender o mundo pelo aspecto científico, a ciência não é estática e que as explicações da natureza se transformam. O cientista não é um gênio, as teorias mudam, falo para o aluno q um dia ele também pode mudar uma teoria.</p>
<p>Entrevistado 3: O ensino de Ciências, ele traz para o aluno a possibilidade de descobrir o ambiente, aquele aonde ele vive, e instigar a possibilidade de pequenos e grandes fenômenos que ocorrem no dia a dia.</p>
<p>Entrevistado 4: Para sistematizar todo o conhecimento acumulado pelo ser humano, pela humanidade, todo processo histórico de elaboração do conhecimento, da natureza, da ciência, de como que a ciência foi elaborando os conhecimentos, a partir de estudos mas também de como a ciência está presente no cotidiano e na realidade para entender a vida em si dos próprios educandos, no seu cotidiano, inserir isso nesse contexto e em diferentes contextos, para se analisar de modo crítico. Sobretudo é isso, sistematizar todo conhecimento humano ao longo da história, q vai sendo modificado, e que os estudantes podem ser protagonista desse conhecimento, e conhecer melhor esse conhecimento na humanidade, das coisas, das tecnologias, e até de outras áreas que se interligam com a ciência.</p>
<p>Entrevistado 5: É importante porque ela diz respeito a uma parte do conhecimento bastante útil para as pessoas tem uma relação direta com as pessoas, que elas precisam se empoderar.</p>
<p>Entrevistado 6: Eu penso que o ensino de ciências instiga o aluno a desenvolver o espírito</p>

crítico, investigador, e faz com que ele se interesse a adquirir novos conhecimentos, buscando conhecer o mundo cada vez mais, buscando esclarecer as suas dúvidas, procurando sempre a verdade, as comprovações, que é um atributo da ciência, e com isso ele aprende a valorizar melhor o ambiente em q ele vive. Agradáveis e importantes p a vida dos meus alunos.

Entrevistado 7:

Fundamental, porque a ciência está em todas as áreas, tudo é ciências, inclusive em exatas, a vida é uma ciência.

Entrevistado 8:

A ciência como um todo, é uma parte que vem para demonstrar o interesse, a utilidade para os alunos. Sempre pergunto para eles o que é ciências, e percebo que a resposta deles é meio padrão, eles tem uma visão muito simplista de conhecimento. E a ciência ela faz isso, ela traz essa vontade, essa curiosidade do conhecimento, do conhecer o novo, de como as coisas funcionam, de como estamos aqui. Então eu acho assim importantíssimo nesse sentido.

Entrevistado 9:

A ciência possui uma importância gigantesca quando falamos em identificar o mundo com domínio, em saber explorar o novo a identificar as diversas erudições que nos levam a um novo universo, onde os conceitos tornam-se práticas vividas em nosso cotidiano.

A ciências no ensino escolar auxilia o pensar, a criar soluções relacionadas ao homem com meio ambiente, eleva auto estima, a criatividade, aprimora o senso crítico e principalmente as habilidades de pesquisas e de autonomia.

Entrevistado 10:

Estudar ciências em todos os níveis de ensino é essencial para desenvolver o senso crítico do indivíduo, aguçar sua criatividade e proporcionar uma visão ampla em todos os contextos, entendendo assim a interligação entre os diferentes processos relacionados às transformações físicas, químicas e biológicas.

Questão 2: “Em sua sala de aula, como se dá o aprendizado em Ciências?”

Entrevistado 1:

Ele aprende com o exemplo. Toda curiosidade que eu tenho é espelho para o aluno. Acredito na dinâmica, no sentido que eu participo. O aluno aprende de tanto eu falar, usar o dicionário, usar internet. Nunca deixo eles sem resposta, a deriva, sempre tô presente.

Entrevistado 2:

Percebo que ele aprende depois que ele consegue responder as questões, ajudo no possível, uso o livro e os recursos, explico, mas não dou a resposta de cara, para não sobrepor a minha opinião sobre a dele. Vejo se o livro tá certo, o conceito do livro é importante, mas não traz p o social. O que eu aprendo na

graduação eu procuro colocar nas aulas. O aluno tem q trabalhar em si mesmo, pode usar o celular, os recursos de internet, ele precisa ver que pode a partir de uma dúvida dele, aprender que pode procurar a resposta dele sozinho, isso é mais importante que ensinar o conteúdo de ciências.

Entrevistado 3:

Procuro diversificar sempre a aula, trazer coisas diferentes para não deixar ter monotonia, para instigar e não ficar cansativo, o conteúdo teórico é sempre importante para a base sobre o tema, trago experimentos e atividades para ele produzir algo, como maquete ou jogos, p entender o tema tratado.

Entrevistado 4:

Todo professor passa por um processo de a aula acontecer de uma forma, e depois a gente constrói outras formas de dar aula, p não tornar tudo monótono. As aulas acontecem de modo expositivo e dialogado, eu faço o uso do projetor, para mostrar imagens e exemplificar, eu acredito que usar as imagens é bem importante p exemplificar as situações, mas também faço uso da lousa, do laboratório de ciências que tem na escola, onde a gente desenvolve algumas práticas, que podem ser individuais ou em grupo. Durante a semana, faço com q eles me entreguem atividades, mas também uso de recursos tecnológicos, mas não dentro da escola, mesmo com as limitações na escola, eles fazem em casa, algumas em sala de aula. Mapa mental para eles articularem o conhecimento deles, o “carruth”, que é um tipo de quizz, maquetes com materiais alternativos que não sejam ambientalmente problemáticos, são vários recursos que eu tento enserir como modo de avaliação. Durante as aulas passo essas atividades com esses recursos diversos para alcançar meus objetivos, dos conhecimentos que eu pretendo, tanto de conteúdo, mas também de conhecimento de questões locais, trabalho com eles texto jornalísticos, internet, alguns textos são falsos, outros são reais, o que tá acontecendo na região, fazer comparativos, elaborarem análises sobre o que acontece em Sorocaba, na região e em outras regiões por exemplo esse semestre fizemos discussões sobre violência, feminicídio, e eu tava falando sobre sistema endócrino sobre sistema nervoso, e eu inseri nesse contexto para os estudantes fazerem uma análise nesse contexto. Insiro fatores que estão acontecendo no momento, que os mencionam, para tentar articular com o conteúdo pré estabelecido, p acontecer na situação didática

Entrevistado 5:

Quando ele é critico, quando ele contesta, quando ele vai pelo outro lado, é pela oralidade e pela interação dele em sala.

Entrevistado 6:

Na maior parte das vezes eu creio q o aprendizado é significativo na maior parte dos alunos. Procuro contextualizar os assuntos, promover a interação de todos, conversamos, debatemos, ouvimos sugestões, procuro desenvolver o protagonismo entre as aulas, e fazer aulas dinâmicas, boa parte das vezes os resultados são satisfatórios, alias, e saio da aula entendendo que eu cumpri

minha missão naquele dia. Em alguns momentos eu percebo os alunos que apresentem dificuldades são mais lentos no acompanhamento do raciocínio e a aula também ocorre mais lentamente por conta disso, mas que no final há um aprendizado, que é muito bom, me dá a impressão q eu consigo falar uma linguagem que seja mais compreensiva. Lamento por aqueles que não tem incentivo, que não são estimulados para permanecer estudando continuamente no seu dia a dia, e que não aprenderam ainda a valorizar aquele momento de aprendizado. Mas eu creio que as minhas aulas sejam agradáveis.

Entrevistado 7:

Por aula expositiva e dialógica, em duplas, ou em laboratório, tento passar da maneira mais claras para eles.

Entrevistado 8:

Ai tem a ver com o jeito de eu lecionar. No meu caso eu trabalho muito com esquemas, faço desenhos para a compreensão, dependendo da estrutura da escola a gente tenta trabalhar com experimento, justamente, porque a ciência é isso, gerar experimentos, questões e posteriormente ter respostas disso. Nesse momento eu trabalho muito com isso, com a dúvida e com as discussões. Pela discussão eu consigo aprender com eles.

Entrevistado 9:

Diversas maneiras, não gosto de cópias de livro ou lousa, creio ser mais significativo para meus alunos as aulas em que eles participem de maneira pertinente, por isso busco explorar a as habilidades deles, gosto de rodas de conversas, leituras compartilhadas, aulas invertidas. Que é muito enriquecedor, pois o aluno traz o que pesquisou e aprendeu para aula, e com isso compartilhamos com a classe e até mesmo com a escola através de seminários e apresentações.

Busco ensinar a teoria junto a prática e expor os trabalhos realizados por eles, valorizando a cada aprendizado de meus alunos. Trabalho com teatro, onde eles escrevem a peça, fazem o cenário e apresentam para escola.

Estamos montando uma horta na escola, (projeto já aprovado) onde será mais uma sala de aula.

Entrevistado 10:

O aluno é instigado a contextualizar as teorias em seus mais diversos aspectos, para que ele entenda que faz parte de todo o processo, mesmo que indiretamente. Ele também é estimulado a usar sua criatividade em diversos momentos, assim como desenvolver sua criticidade sobre diversos assuntos.

Questão 3: “O que é uma boa aula de Ciências?”

Entrevistado 1:

Acho que é aquela que você consegue sair leve, consegue perceber que houve interação, que os alunos estão descontraídos e concentrados, o 6º ano carrega

muito da criança. O aluno espera uma boa aula. É difícil dizer o que é uma boa aula, porque a gente tem uma convivência, a forma de você se relacionar e comunicar, tudo isso influencia no andamento da aula. É difícil definir no sentido de resultado, o resultado vai acontecendo, e não acaba no sinal. Quando existe afetividade por parte do aluno, é mais fácil, eu dependo da afetividade para poder me desenvolver. Onde não tem entrosamento eu me sinto objeto. Que eu não seja carrasco entre eles. Eu digo q escola é um lugar maravilhoso para eles e para mim, repõem energias.

Entrevistado 2:

É a q primeiro causa desconforto no aluno, aquilo que ele sempre achou que era de um jeito e causa duvidas neles pela provocação do professor, o aluno tem que ter curiosidade, “será q é isso mesmo?” A dúvida é motriz da ciência, ele tem que ter a curiosidade p entender aquilo, se o aluno não está interessado, ele não faz, ele finge q tá aprendendo e a gente fingi que tá ensinando, ai não dá em nada, ele só decorou, mas qual a relevância social, qual foi o apreender? Se a gente não chacoalha a base do aluno, não dá. Uma boa aula de ciências é o que causa estranhamento do que sempre se pensou ou conformou, e ai ele passa a perceber que ele passa saber. Se não ter relevância social é inútil.

Entrevistado 3:

É a aula que a gente conciliar o conteúdo, o embasamento teórico, onde a gente posso proporcionar os espaços onde o aluno posso investigar e vivenciar os experimentos.

Entrevistado 4:

Acredito que é difícil ter um parâmetro, porque é bem subjetivo. O professor ele tem q ter planejamento, e dentro dele bem claros quais são os seus objetivos. Mesmo que o professor seja tradicional, crítica ou progressista, ele precisa saber claramente seus objetivos, seus conteúdos articulados com as práticas, a aula vai se dar, e também os modos de avaliação, tudo isso tem q estar bem articulado. Mas se não estiver bem articulado, tudo isso tem que estar em processo de constante reflexão. Uma boa aula de ciências permite esse processo de modificação, de remodelamento a partir desse conhecimento que acontece em sala de aula, por que os estudantes vão trazer demandas também que o professor deveria – não sei se acontece em todas escolas - buscar esse conhecimento dos estudantes p inserir dentro de seu planejamento, e a partir de então, o estudante elaborar uma crítica dentro daquela realidade, uma boa aula sofrem constante reflexão, reavaliação, e não se perca nesse sentido também. Considerando uma perspectiva mais crítica, uma boa aula deve fazer o estudante explorar a sua realidade, e atuar nessa realidade, dele ter esse protagonismo dentro de qualquer saber, para que ele possa tomar decisões individuais e coletivas, então a aula deveria trazer isso, de como o estudante se aproprie dos conhecimentos, e atuar em sua realidade a aula tem que ser capaz de trazer as diversidades de conhecimentos, do modo de vida e

de pensamento dos educandos, da sociedade em si, das contradições que existem na sociedade, importante que contemple tudo isso, não é fácil, mas é importante inserir diversos pontos de vista, dentro de um tema que esteja sendo abordado.

Entrevistado 5:

Fiquei um bimestre inteiro sobre plantas, e o aluno veio perguntar no final se tinha bicho que come planta, então ele não viu que aquilo é a vida dele. Então uma boa de ciências é quando o aluno consegue perceber que o conteúdo chegou na vida dele, que faz parte da vida dele. Nem sempre essa boa aula chega para sala, e nem para toda sala, chega em níveis diferentes, e quando chega é bom, não sei o q poderia fazer p melhorar. As relações com o aluno interferem, eu tive uma boa formação, mas desse jeito, nesse modelo (escolar) é muito difícil. O sistema nos massacra, ele nos sufoca.

Entrevistado 6:

Penso que deve ser a aula planejada, de modo que o aluno possa interagir, para perceber a importância do seu entendimento para compreender o mundo que o cerca. Significa que, se houver um planejamento em que o tópico seja contextualizado com o cotidiano do aluno, ele vai acabar participando mais da aula. Como a ciência fala sobre a vida do dia a dia, o aluno acaba nessa interação, compreendendo muito mais o seu cotidiano. Penso que a aula que faz o aluno se envolver, acaba sendo uma boa aula de ciências. A aula tem que ser dinâmica, não apenas teórica ou apenas prática, ela tem que unir as duas partes, para que haja o entendimento, e a capacidade do registro do entendimento.

Entrevistado 7:

É aquela que tem resultado, eu me esforço para alcançar resultado em todos, batalho para que haja disciplina, porque é fundamental para todos.

Entrevistado 8:

Eu tô buscando ainda uma boa aula. Eu acho que é justamente isso, é despertar o interesse neles, é fazer com que eles perguntem sobre a disciplina, sobre o tema que estou propondo. Ao questionar, eles trazem coisas novas para a gente como o professor, é trazer o conteúdo, gerar essa discussão entre eles, despertar o conhecimento e entendimento deles e a gente sanar as dúvidas, compreender em conjunto e trazer as dúvidas que eu não consigo responder nesse momento, e ai também molda o professor.

Entrevistado 9:

Uma boa aula de ciências é quando os alunos aprendem com autonomia o conteúdo que foi aplicado. Quando chegarem os exercícios, os testes, que eles consigam empregar efetivamente o que foi debatido e praticado. Uma boa aula é quando o professor consegue fazer com que os alunos se engajem no que foi ou está sendo estudado, que tenham curiosidades e vontade de saber mais.

Entrevistado 10:

Uma boa aula de Ciências é aquela que agrega os conhecimentos científicos à

realidade do aluno, mostrando a ele que tudo está de certa maneira interligado, e que ele pode ser um agente causador de mudanças, tanto positivas quanto negativas, dependendo então da sua atuação como cidadão do mundo.

ANEXOS

ANEXO 1: Autorização para desenvolvimento da pesquisa – Diretoria de Ensino de Sorocaba e Secretaria da Educação do Estado de São Paulo



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Coordenadoria Pedagógica - COPED
Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão
Pedagógica - DECEGEP
Centro de Anos Finais do Ensino Fundamental - CEFAF

10
18

SPDOC Nº: SEE/24752/2019

ASSUNTO: Autorização para desenvolver o projeto de pesquisa

INTERESSADO: Cristiane Aparecida Madureira

Trata o presente de solicitação de autorização para coleta de dados para o desenvolvimento de projeto de pesquisa intitulado "O ato de ensinar Ciências: limites e possibilidade da prática pedagógica em sua relação com a práxis educativa", vinculado ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, protocolado pela sra. Cristiane Aparecida Madureira, RG 18.711.405, servidora pública estadual, titular do cargo de provimento efetivo de Diretor de escola, classificada na F.E. Jardim Daniel David Haddad, Diretoria de Ensino – Região de Sorocaba.

Após análise quanto à correlação e pertinência da autorização solicitada, consideramos relevante o estudo da gestora para o acompanhamento pedagógico de suas atribuições a sua prática em sala de aula, visto que, de acordo com a Resolução SF 56, de 14-10-2016: "*Tendo como objetivo a melhoria do desempenho da escola, cabe ao diretor, mediante processos de pesquisa e formação continuada em serviço, assegurar o desenvolvimento de competências e habilidades dos profissionais que trabalham sob sua coordenação, nas diversas dimensões da gestão escolar participativa: pedagógica, de pessoas, de recursos físicos e financeiros e de resultados educacionais do ensino e aprendizagem.*"

Dessa forma, esta equipe entende que o projeto de pesquisa poderá vir a contribuir para a formação dos profissionais que trabalham sob sua direção, visando aprofundamento nos estudos e discussões pedagógicas referentes às áreas de conhecimento relacionadas ao ensino em geral e, particularmente, ao ensino de Ciências da Natureza. Entendemos também que uma gestão inovadora contribuir com o processo de construção e expansão de conhecimentos, de descobertas e de atitudes investigativas que poderão propiciar o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem e uma melhor interação entre professores e estudantes.

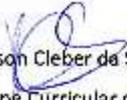


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Coordenadoria Pedagógica - COPED
Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão
Pedagógica - DECEGEP
Centro de Anos Finais de Ensino Fundamental - CEFAF

125

Isto posto, somos favoráveis ao desenvolvimento da pesquisa e propomos a devolução do expediente à Diretoria de Ensino Região de Sorocaba para ciência e providências.

São Paulo, 26 de junho de 2019.


Robson Cleber da Silva

Equipe Curricular de Ciências da Natureza - Ciências


Carolina dos Santos Batista Murauskas

Diretora do CEFAF

De acordo. Encaminhe-se ao Gabinete do Coordenador.

SP 01/07/2019


Valéria Arcari Muhl

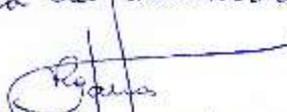
Diretor do DECEGEP

De acordo. Encaminhe-se conforme o proposto.

SP 02/07/19


Caetano Pánsani Siqueira
Coordenador da COPED

De acordo, após parecer FAVORÁVEL da CEFAF.
Segue expediente para ciência da interessada.


Rosenilda Gomes Barros
RG: 14.689.021
Diretora Regional de Ensino

Página 2 de 2



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O Ato de Ensinar em Ciências da Natureza: entendimento docente do conceito de práxis e da própria práxis para a construção da ação pedagógica

Pesquisador: CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 79104417.6.0000.5504

Instituição Proponente: Programa de Mestrado em Educação da UFSCar Campus Sorocaba

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.253.592

Apresentação do Projeto:

O projeto já foi apresentado nos pareceres anteriores. Importante nesta reapresentação do mesmo é demonstrar as alterações propostas pela pesquisadora. Aparentemente, segundo consta nos documentos e após análise da Relatoria, mantiveram-se os objetivos e metodologia, tendo-se alterado o número de participantes (de 20 para 10) e o título. No entanto, a Relatoria alerta que isso é um tanto confuso, pois, em alguns documentos, o título antigo prevalece, assim como o número de participantes também. Em outros documentos isso está alterado.

Objetivo da Pesquisa:

Conforme dito anteriormente, não houve alterações nos objetivos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A primeira análise indicava que os riscos não se aplicam à pesquisa. Naquela ocasião, a relatoria apresentou as resoluções 466 e 510, de modo a contribuir com a construção do projeto dirigido ao Comitê. A segunda análise (um ano depois) e especificamente no que se refere aos "riscos", apresenta a mesma avaliação. Na terceira avaliação, no campo dos riscos, não houve alteração ainda.

Há especificação somente na área dos benefícios da pesquisa e que não estão relacionados a benefícios aos sujeitos participantes.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 205

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SÃO CARLOS

Telefone: (013)351-9693

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.253.692

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisadora identifica uma única etapa para a pesquisa, com início em 1/12/2018 e finalização em 22/12/2018. No entanto, conforme se lê no campo "Desenho", há múltiplas etapas (Metodologicamente, seguiremos as seguintes etapas junto ao público alvo: a) Levantamento junto ao público alvo, para listar os indivíduos que desejam participar da pesquisa; b)Entrevista com os participantes; c)Observação em sala de aula dos participantes; d)Formação de grupo focal para debate e reflexão, e)Retomada de entrevista e observação em sala de aula dos participantes. (O início do desenvolvimento metodológico desta pesquisa é previsto para outubro de 2017, com término das etapas em dezembro de 2018.) Impossíveis de serem realizadas de 1 a 22 de dezembro, considerando que até mesmo as aulas já acabaram.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora não apresentou modificações nos documentos de praxe que devem compor a análise dos relatórios do CEP. No entanto, expôs em uma carta / recurso algumas justificativas que atrasaram, sobramaneira, o andamento do mestrado. Além das justificativas, nesse recurso, a pesquisadora também apresenta alguns esclarecimentos que a Relatoria solicita outrora. Ao que emendo:

1. O novo cronograma exposto parece estar longe de ser cumprido;
2. Os riscos e benefícios do sistema da Plataforma Brasil ainda não estão apresentados;
3. Apesar da pesquisadora ter esclarecido no recurso a alteração no número de participantes e no título do projeto, atentamos que isso deveria estar expresso dos documentos.

Recomendações:

Apesar de tudo isso, o papel do CEP destina-se à observância do encaminhamento ético junto ao sujeito da pesquisa. O TCLE está em acordo com os preceitos éticos apresentados pelas Resoluções vigentes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 233
 Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905
 UF: SP Município: SAO CARLOS
 Telefone: (15)3351-8683 E-mail: ocohumanas@ufscar.br

Continuação do Parecer: 3.263.992

Recurso do Parecer	recurso.pdf	07/01/2019 18:52:04		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	RecursoPesquisador.docx	07/01/2019 18:44:29	CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA	Aceito
Outros	EntregadaAnuenciaAtual.pdf	07/01/2019 18:32:57	CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoAtual.pdf	07/01/2019 18:31:05	CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA	Aceito
Outros	SolicitAutorizaAtual.pdf	07/01/2019 18:30:00	CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_991565.pdf	29/11/2018 12:33:22		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLERevisadoMestrado.doc	26/11/2018 11:21:41	CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoMestrado.doc	18/09/2017 12:03:20	CRISTIANE APARECIDA MADUREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 09 de Abril de 2019

Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador(a))

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905
UF: SP Município: SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9883 E-mail: cephumanos@ufscar.br

